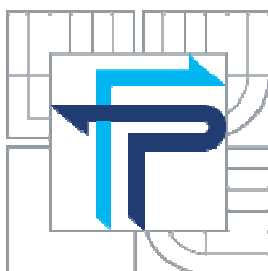




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ**  
ÚSTAV INFORMATIKY

**FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT**  
INSTITUT OF INFORMATICS

# **ANALÝZA ZMĚN UKAZATELŮ ÚSTAVU APLIKOVANÉ MECHANIKY BRNO, S.R.O. POMOCÍ ČASOVÝCH ŘAD**

ANALYSIS OF INDICATOR CHANGES AT ÚSTAV APLIKOVANÉ MECHANIKY BRNO, S.R.O.  
USING TIME SERIES

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**ELIŠKA JUNKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. RNDr. JIŘI KROPÁČ, CSc.**

BRNO 2011

# **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Junková Eliška**

---

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Analýza změn ukazatelů Ústavu aplikované mechaniky Brno, s.r.o. pomocí časových řad**

v anglickém jazyce:

**Analysis of Indicator Changes at Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. Using Time Series**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

BUDÍKOVÁ, M., KRÁLOVÁ, M., MAROŠ, B. Průvodce základními statistickými metodami. 1. vyd. Praha : Grada, 2010. 272 s. ISBN 978-80-247-3243-5.

CIPRA, T. Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. 1. vyd. Praha : SNTL, 1986. 248 s.

HINDLS, R., aj. Statistika pro ekonomy. 6. vyd. Praha : Professional Publishing, 2006. 415 s. ISBN 80-86419-99-1.

KOZÁK, J. aj. Úvod do analýzy ekonomických časových řad. 1. vyd. Praha : VŠE, 1994. 208 s. ISBN 80-7079-760-6.

KROPÁČ, J. Statistika B. 2. vyd. Brno : FP VUT, 2009. 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6.

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

L.S.

---

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA  
Děkan fakulty

V Brně, dne 11.05.2011

## ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá statistickou analýzou vybraných ukazatelů, konkrétně se zaměřuje na analýzu změn ukazatelů v účetních výkazech a některých poměrových ukazatelů pomocí časových řad. V práci jsou popsána teoretická východiska potřebná k vykonání analýzy. Obsahuje také analýzu vybraných ukazatelů společnosti a prognózu pro další vývoj.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Časové řady, regresní analýza, trend, prognóza, rozvaha, výkaz zisku a ztrát, poměrové ukazatele.

## ABSTRACT

The Bachelor thesis deals with statistic analysis of chosen indicators, concretely focuses on the analysis changes of indicators from financial statements and some rate indicators using the time series. There are describes theoretical information, which are necessary for the analysis. It also includes the analysis of chosen indicators and the progress prognosis.

## KEY WORDS

Time series, regression analysis, trend, prognosis, balance sheet, profits and loses sheet, rate indicators.

## BIBLOGRAFICKÁ CITACE

JUNKOVÁ, E. *Analýza změn ukazatelů Ústavu aplikované mechaniky Brno, s.r.o. pomocí časových řad*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 53 s. Vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 26. května 2011

---

Eliška Junková

## PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce, doc. RNDr. Jiřímu Kropáčovi, CSc., za pomoc a věcné připomínky při zpracování závěrečné práce. Dále děkuji společnosti Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. za ochotu spolupracovat a za poskytnutí účetních výkazů pro analýzu v praktické části bakalářské práce.

# OBSAH

Úvod.....	10
Vymezení problému a cíle práce .....	11
1 Teoretická východiska práce .....	12
1.1 Časové řady.....	12
1.1.1 Dělení časových řad.....	12
1.1.2 Znázornění časových řad .....	13
1.1.3 Charakteristiky časových řad.....	13
1.1.4 Dekompozice časových řad .....	15
1.1.5 Popis trendu pomocí regresní analýzy .....	16
1.2 Regresní analýza .....	17
1.2.1 Volba regresní funkce .....	18
1.2.2 Regresní přímka.....	18
1.2.3 Speciální nelinearizovatelné funkce .....	19
1.3 Účetní výkazy .....	21
1.3.1 Rozvaha .....	22
1.3.2 Výkaz zisku a ztrát .....	22
1.4 Další ukazatele .....	23
1.4.1 Obrat celkových aktiv .....	23
1.4.2 Koeficient samofinancování .....	23
1.4.3 Produktivita z přidané hodnoty.....	24
1.4.4 Rentabilita vlastního kapitálu .....	24
2 Analýza problému a současné situace .....	25
2.1 Představení společnosti.....	25
2.2 Analýza ukazatelů.....	28
2.2.1 Celková aktiva .....	28
2.2.2 Výkony.....	31
2.2.3 Výsledek hospodaření.....	34
2.2.4 Obrat celkových aktiv .....	37
2.2.5 Koeficient samofinancování .....	39
2.2.6 Produktivita z přidané hodnoty.....	42
2.2.7 Rentabilita vlastního kapitálu .....	46



3	Vlastní návrhy řešení .....	48
3.1	Celkové zhodnocení.....	48
3.2	Návrhy řešení .....	49
	Závěr .....	50
	Seznam literárních zdrojů .....	51
	Seznam elektronických zdrojů.....	51
	Seznam grafů .....	52
	Seznam tabulek .....	53
	Seznam příloh .....	53

# ÚVOD

Vyhodnocování ekonomické situace podniku lze provádět mnoha způsoby. Pro svoji bakalářskou práci jsem se rozhodla zvolit jeden z méně častých způsobů analýzy podniku, tedy statistickou analýzu pomocí časových řad.

Cílem mé závěrečné práce je vyhodnotit hospodářskou situaci firmy Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. pomocí statistické analýzy důležitých ukazatelů. Zdrojem dat potřebných pro analýzu jsou účetní výkazy společnosti za posledních 10 let. Díky zhodnocení vývoje změn zvolených ukazatelů také sestavím prognózu pro budoucí vývoj podniku.

První část práce tvoří teoretická východiska, která jsou nezbytně nutná pro praktické využití zvolené metody analýzy. V teoretické části jsou obsaženy základní charakteristiky časových řad. Dále bude následovat popis postupu regresní analýzy a jednotlivých vlastností regresních funkcí. V závěru teoretické části jsou zmíněny informace o účetních výkazech, jenž budou analyzovány, a také popis vybraných poměrových ukazatelů.

V úvodu praktické části práce bude představena společnost, která poskytla data pro provedení analýzy. Bude ve stručnosti zmíněna historie firmy, obory ve kterých působí a především její současný stav. V dalším úseku praktické části budou výše uvedené teoretické poznatky aplikovány na konkrétní účetní výkazy podniku. Pomocí časových řad budou postupně analyzovány vybrané ukazatele. Výběr jednotlivých ukazatelů byl uskutečněn na základě důležitosti ukazatele pro ekonomický rozvoj společnosti. Analýza vývoje ukazatelů v období 10 let bude vždy graficky znázorněna, dále bude určen trend časové řady a její vyrovnaní zvolenou regresní funkcí, následně bude vyhodnocena současná situace. Také se pro každý ukazatel pokusím stanovit budoucí vývoj pro následující rok.

## **VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍLE PRÁCE**

Za cíl své bakalářské práce si kladu analyzovat změny vybraných ukazatelů organizace Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. během posledních deseti let, tedy v letech 2001 až 2010 pomocí časových řad. Zvolené ukazatele jsou čerpány z účetních výkazů společnosti. Také budou analyzovány některé poměrové ukazatele, které budou získány s pomocí dat z rozvahy a výkazu zisku a ztrát. Dále bude zhodnocen vývoj jednotlivých ukazatelů a pokud to bude možné, pak budou data vyrovnána vhodnou regresní funkcí a následně bude stanovena prognóza budoucího vývoje pro rok 2011. Na základě provedených analýz budou jednotlivé ukazatele posouzeny a zhodnoceny. Případně budou předloženy návrhy řešení pro zlepšení problémových ukazatelů.

# 1 Teoretická východiska práce

Při popisu teoretických podkladů pro statistickou analýzu jsem čerpala z literárních zdrojů (1, 2, 3, 4 a 7), které jsou uvedeny na konci práce. Vzorce jsou převzaty z literatury (4).

## 1.1 Časové řady

Pojem časová řada vyjadřuje řadu věcně a prostorově srovnatelných dat uspořádaných jednoznačně z hlediska časové posloupnosti.

Chronologicky zapsané ukazatele nám umožní kvantitativně analyzovat dosavadní charakteristiky dat a také díky nim můžeme sestavit prognózu pro další vývoj. Pro analýzu je nutné, aby věcný obsah sledovaného ukazatele i jeho vymezení byly po celou dobu sledování shodné.

Analýzování dat pomocí časových řad je využíváno mimo ekonomii také v mnoha dalších vědních oborech, jako jsou například společenské vědy nebo meteorologie.

### 1.1.1 Dělení časových řad

- Z hlediska časového měření rozlišujeme intervalové a okamžikové časové řady.

U *intervalových časových řad* sledujeme údaje za určité časové období. Hodnoty intervalových časových řad lze vyjádřit za více časových úseků pomocí součtu hodnot v jednotlivých úsecích.

*Okamžikové časové řady* ukazují stav sledovaného ukazatele v daný okamžik (například aktuální stav zásob ve skladu). Na rozdíl od intervalových řad, součtem hodnot okamžikových časových řad nezískáme žádný smysluplný údaj.

- Podle periodiky sledování časových řad lze rozdělovat časové řady dlouhodobé (nebo také roční) a časové řady krátkodobé.

*Dlouhodobé časové řady* poskytují hodnoty sledovaných ukazatelů za celý rok a umožňují tak srovnání hodnot v průběhu několika let.

U *krátkodobých časových řad* sledujeme údaje za kratší období (například čtvrtletí, měsíc nebo týden) v rámci jednoho konkrétního roku.

- Dle způsobu vyjádření daných ukazatelů členíme časové řady na *řady naturálních ukazatelů*, kdy jsou hodnoty udávány v naturálních jednotkách,

a řady peněžních ukazatelů, kde jsou data vyjadřována prostřednictvím peněžní měny.

- Z hlediska druhu ukazatele, který je sledován, rozlišujeme řady *primárních* (někdy také prvotních) *ukazatelů*, které vyjadřují data získaná přímo (například celková aktiva nebo zásoby), a řady *sekundárních* (neboli odvozených) *ukazatelů*, jež vzniknou zpracováním primárních ukazatelů (například podíl zásob na celkových aktivech).

### 1.1.2 Znázornění časových řad

Mezi základní způsoby hodnocení časové řady patří využití grafického znázornění. Vývoj intervalové časové řady můžeme vyjádřit třemi druhy grafů, a to sloupkovými, hůlkovými či spojnicovými. Ke znázornění okamžikové časové řady se využívá pouze spojnicových grafů. U sloupkových grafů je hodnota jednotlivých intervalů zobrazena jako sloupek, jehož délka základy je rovna konkrétnímu intervalu. Hůlkové grafy znázorňují hodnoty intervalů pomocí úseček vynesných vždy uprostřed příslušného intervalu. Při znázornění časové řady spojnicovým grafem jsou hodnoty zobrazeny pomocí bodů vynesných uprostřed intervalů spojených úsečkami.

### 1.1.3 Charakteristiky časových řad

Skrze charakteristiky časových řad lze získat více potřebných informací o charakteru sledovaných ukazatelů. Mezi elementární charakteristiky časových řad, řadíme průměr časových řad (rozlišujeme průměr intervalové řady a chronologický průměr u okamžikové řady), první diference, průměr první diference, koeficient růstu a průměrný koeficient růstu.

*Průměr intervalové řady* získáme vypočtením aritmetického průměru hodnot v jednotlivých intervalech časové řady. Značíme jej  $\bar{y}$  a jeho výpočet je dán následujícím vzorcem:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i . \quad (1)$$

*Chronologický průměr* počítáme u okamžikových časových řad. Pokud mají vzdálenosti mezi jednotlivými časovými okamžiky, v nichž jsou hodnoty měřeny, stejnou délku, počítáme tzv. nevážený chronologický průměr. Stejně jako průměr intervalové řady se i chronologický průměr značí  $\bar{y}$ . Pro tento výpočet se využívá následujícího vzorce:

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[ \frac{y_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} y_i + \frac{y_n}{2} \right]. \quad (2)$$

*První difference* (nebo také absolutní přírůstky) slouží k popisu vývoje sledované časové řady. Výpočtem první difference zjistíme změnu hodnoty v daném období oproti předcházejícímu období. První diferenci, kterou značíme  ${}_1d_i(y)$ , vypočteme za pomoci následujícího vzorce:

$${}_1d_i(y) = y_i - y_{i-1}, \quad i = 2, 3, \dots, n. \quad (3)$$

V případě, že vypočtené první difference kolísají kolem konstantní hodnoty, časová řada má lineární trend a její vývoj tady můžeme popsat pomocí přímky. Pokud aplikujeme na provedenou první diferenci znovu výpočet první difference, dostaneme tzv. druhou diferenci, jenž vyjadřuje zpomalení či zrychlení ve vývoji analyzované časové řady.

*Průměr prvních diferencí*, který určíme z výpočtu první difference, vyjadřuje průměrnou změnu hodnoty časové řady v námi sledovaném intervalu. Průměr prvních diferencí označujeme  $\overline{{}_1d(y)}$  a jeho výpočet je znázorněn v následujícím vzorci:

$$\overline{{}_1d(y)} = \frac{y_n - y_1}{n-1}. \quad (4)$$

*Koeficient růstu* udává počet zvýšení hodnoty časové řady za určité období oproti období předcházejícímu. Koeficient růstu značíme  $k_i(y)$  a vypočteme jej jako poměr konkrétní hodnoty časové řady s hodnotou předcházející, jak udává níže uvedený vzorec.

$$k_i(y) = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad i = 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

Pokud koeficienty růstu kolísají kolem konstantní hodnoty, můžeme trend ve vývoji této časové řady popsat exponenciální funkcí.

Ze zjištěného koeficientu růstu určíme *průměrný koeficient růstu*, jenž ukazuje průměrnou změnu koeficientu růstu za sledované období. Průměrný koeficient růstu značíme  $\overline{k(y)}$  a určíme jej pomocí výpočtu geometrického průměru. Vzorec pro jeho výpočet je uveden níže.

$$\overline{k(y)} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (6)$$

#### 1.1.4 Dekompozice časových řad

Časovou řadu lze rozložit na čtyři základní složky, které charakterizují různé druhy pohybů. Mezi složky z nichž se časová řada skládá, patří trend, sezónní složka, cyklická složka a náhodná složka. V dekompozici některých časových řad nemusí být obsaženy vždy všechny výše uvedené složky. U tzv. aditivní dekompozice lze hodnoty časové řady vyjádřit následujícím vztahem:

$$y_i = T_i + C_i + S_i + e_i. \quad (7)$$

Ve výše uvedeném vzorci jsou jednotlivé složky označeny následovně:

- $T_i$  – trendová složka
- $S_i$  – sezónní složka
- $C_i$  – cyklická složka
- $e_i$  – náhodná složka

*Trendová složka* popisuje hlavní tendenci dlouhodobého vývoje daného ukazatele ve sledovaném období. Trend může mít rostoucí nebo klesající charakter. V případě, že hodnoty ukazatele kolísají během celého sledovaného období kolem stejné úrovně, jedná se o tzv. časovou řadu bez trendu.

*Sezónní složka* vyjadřuje periodickou odchylku od trendu pravidelně se opakující v průběhu jednoho roku. Tyto odchylky ovlivňuje velmi mnoho faktorů, jako jsou změny ročních období, sociální prostředí atd. Jako příklad můžeme uvést zvýšené tržby v období různých svátků (Vánoce, Velikonoce, sv. Valentýn atd.). Pro sledování sezónnosti je nejvhodnější čtvrtletní či měsíční měření.

Dalo by se říci, že *cyklická složka* udává odchylky s periodou delší než jeden rok jako důsledek dlouhodobého cyklického vývoje. Příčiny cyklických výkyvů jsou obvykle velmi těžce stanovitelné, často se nejedná o příčinu ekonomického charakteru. Délka cyklu se může v průběhu času měnit.

Po vyloučení trendu a sezónní i cyklické složky zbývá v časové řadě *náhodná složka (reziduální)*, kterou tvoří výkyvy bez zjevných příčin. Z toho důvodu náhodnou složku neřadíme mezi tzv. systematické složky jako je tomu třech předchozích složek. Do náhodné složky lze zařadit také chyby při měření údajů apod.

### 1.1.5 Popis trendu pomocí regresní analýzy

Mezi nejčastěji používané způsoby popisování trendu časové řady patří právě regresní analýza, které bude v této práci věnována samostatná kapitola. Tato metoda umožňuje vyrovnaní dat časové řady a také stanovení prognózy budoucího vývoje. Důležitým aspektem úspěšného provedení regresní analýzy je zvolení vhodné regresní funkce. Typ regresní funkce pro vyrovnaní dat je volen na základě graficky znázorněného průběhu časové řady nebo předpokládaného trendu. Při provádění regresní analýzy platí předpoklad, že danou časovou řadu lze rozložit na trendovou a náhodnou složku. Platí tedy následující vztah:

$$y_i = T_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

(8)



## 1.2 Regresní analýza

Regresní analýza slouží ke zjišťování a vyhodnocování závislosti mezi nezávisle proměnnou, obvykle označenou  $x$ , a závisle proměnnou, označovanou  $y$ . Tuto závislost mezi dvěma proměnnými lze vyjádřit vztahem  $y = \Phi(x)$ . Funkci  $\Phi(x)$  však neznáme nebo ji nedokážeme přesně vyjádřit. Vždy ale platí, že pro každou hodnotu nezávisle proměnné dostaneme vždy jednu hodnotu závisle proměnné.

Při provádění regresní analýzy měříme hodnoty závisle proměnné  $y$  pro námi zvolené hodnoty nezávisle proměnné  $x$ . Tímto měřením získáváme  $n$  dvojic  $(x_i, y_i)$ , kde  $i = 1, 2, \dots, n$ . Počet prvků  $n$  musí být větší než 2. Nezávisle proměnná pro  $i$ -té pozorování je označena  $x_i$ . Označení  $y_i$  pak vyjadřuje závisle proměnnou odpovídající dané hodnotě  $x_i$ .

V důsledku působení náhodných činitelů, které jsou nazývány šum, při opakovaném měření hodnot závisle proměnné  $y$  pro předepsané hodnoty nezávisle proměnné  $x$  nezískáme stejnou hodnotu jako při předchozím měření. Můžeme říci, že závisle proměnná  $y$  se chová jako náhodná veličina, jenž značíme  $Y$ . Již zmíněný šum je náhodnou veličinou, označovanou  $e$ , představující působení náhodných či neuvažovaných vlivů. Předpokládáme, že střední hodnota této náhodné veličiny je rovna 0, tedy  $E(e) = 0$ , což znamená, že se při měření nevyskytují odchylky od skutečné hodnoty.

Pro vyjádření závislosti náhodné veličiny  $Y$  na nezávisle proměnné  $x$  zavedeme podmíněnou střední hodnotu náhodné veličiny  $Y$  pro hodnotu  $x$ , jež označíme  $E(Y|x)$ . Tuto střední hodnotu položíme rovnu zvolené regresní funkci  $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$ , někdy také zjednodušeně označovanou  $\eta(x)$ . Parametry  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$  regresní funkce  $\eta(x)$  jsou nazývány regresními koeficienty. Vztah mezi střední hodnotou  $E(Y|x)$  a zvolenou funkcí popisuje níže uvedený předpis.

$$E(Y|x) = \eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p) \quad (9)$$

Stanovením vhodné funkce  $\eta(x)$  dosáhneme tzv. vyrovnání regresní funkcí.

*„Úlohou regresní analýzy je zvolit pro zadaná data  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , vhodnou funkci  $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$  a odhadnout její koeficienty tak, aby vyrovnání hodnot  $y_i$  touto funkcí bylo v jistém smyslu „co nejlepší“.“ (4, s.79)*

### 1.2.1 Volba regresní funkce

Jedním z hlavních úkolů regresní analýzy je zvolení vhodné regresní funkce k vyrovnaní zadaných dat. Při rozboru ekonomických dat je výběr regresní funkce do jisté míry ovlivněn ekonomickými kritérii. Mimo tyto ekonomická kritéria může být využito i grafické znázornění průběhu časové řady, díky kterému lze většinou určit trend časové řady.

Určení, zda je zvolená regresní funkce pro vyrovnaní časové řady opravdu vhodná posuzujeme podle toho, jak přesně zvolená funkce vystihuje předpokládanou funkční závislost mezi dvěma proměnnými. Charakteristika, díky níž můžeme usoudit, zda regresní funkce správně vystihuje funkční závislost mezi závisle a nezávisle proměnnou, se nazývá index determinace a značíme jej  $I^2$ . Vzorec pro jeho výpočet je uveden níže.

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\eta}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (10)$$

### 1.2.2 Regresní přímka

Regresní přímka je nejjednodušším a také nejčastěji používaným typem regresní funkce. Tato regresní funkce je vyjádřena přímkou ve tvaru  $\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 x$ . Výše uvedený vztah znázorněný ve vzorci (9) lze tedy upravit do následující podoby:

$$E(Y|x) = \eta(x) = \beta_1 + \beta_2 x. \quad (11)$$

Odhady regresních koeficientů  $\beta_1$  a  $\beta_2$  pro zadaná data  $(x_i, y_i)$  značíme  $b_1$  a  $b_2$ . Výpočtu koeficientů  $b_1$  a  $b_2$  dosáhneme jednou z metod pro výpočet soustavy dvou lineárních rovnic nebo také použitím následujících vzorců:

$$b_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2}, \quad b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x}. \quad (12)$$

Výběrové průměry značené  $\bar{x}$  a  $\bar{y}$ , které jsou součástí vzorce 12, jsou zadány následujícími vztahy:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i. \quad (13)$$

Odhad regresní přímky je tedy dán vzorcem:

$$\hat{\eta}(x) = b_1 + b_2 x. \quad (14)$$

### 1.2.3 Speciální nelinearizovatelné funkce

Tři speciální nelinearizovatelné funkce, jež budou blíže popsány v této kapitole jsou vhodné zejména pro vyrovnání časových řad, které popisují ekonomické údaje. Těmito funkcemi jsou modifikovaný exponenciální trend, logistický trend a Gompertzova křivka.

#### Modifikovaný exponenciální trend

Modifikovaný exponenciální trend, vyjádřený vzorcem (15), je vhodné použít, pokud je funkce shora či případně zdola ohraničená.

$$\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 \beta_3^x \quad (15)$$

Odhady regresních koeficientů  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  modifikovaného exponenciálního trendu zjistíme pomocí níže uvedených vzorců.

$$b_3 = \left[ \frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} \right]^{1/mh} \quad (16)$$

$$b_2 = (S_2 - S_1) \frac{b_3^h - 1}{b_3^{x_1} (b_3^{mh} - 1)^2} \quad (17)$$

$$b_1 = \frac{1}{m} \left[ S_1 - b_2 b_3^{x_1} \frac{1 - b_3^{mh}}{1 - b_3^h} \right] \quad (18)$$

$S_1$ ,  $S_2$  a  $S_3$  uvedené ve vzorcích (16) – (18) jsou součty vyjádřené následujícími vztahy:

$$S_1 = \sum_{i=1}^m y_i, \quad S_2 = \sum_{i=m+1}^{2m} y_i, \quad S_3 = \sum_{i=2m+1}^{3m} y_i. \quad (19)$$

Platnost vzorců (16) – (19) je podmíněna následujícími podmínkami:

- Počet zadaných  $n$  hodnot musí být dělitelný třemi, neboli  $n = 3m$ ,  $m$  je přirozeným číslem. V případě, že zadaná data tuto podmínku nesplňují, lze vynechat potřebný počet počátečních či koncových hodnot.
- Délka kroků zadaných hodnot je větší než nula, tedy  $h > 0$ . Tuto podmínku lze vyjádřit také jako  $x_i = x_1 + (i-1)h$ .
- V případě, že parametr  $b_3$  vyjde záporný, je třeba pro další výpočty použít jeho absolutní hodnotu.

### Logistický trend

Logistický trend je shora i zdola ohraničen a má jeden inflexní bod, ve kterém se mění průběh křivky. Řadíme jej mezi tzv. S-křivky symetrické kolem inflexního bodu. Jako každá S-křivka vykazuje na časové ose pět fází ekonomického cyklu, což odpovídá například modelu poptávky po předmětech dlouhodobé spotřeby.

Logistický trend můžeme popsat následujícím vzorcem:

$$\eta(x) = \frac{1}{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^x} \quad (20)$$

Odhad regresních koeficientů určíme za použití vzorců (16) až (19) s tím rozdílem, že pro výpočet součtů ze vzorce (19) namísto  $y_i$  dosadíme převrácené hodnoty  $y_i$ , tedy  $\frac{1}{y_i}$ .

### Gompertzova křivka

Gompertzova křivka je rovněž ohraničena shora i zdola a má inflexní bod. Náleží mezi S-křivky nesymetrické kolem inflexního bodu, což znamená, že většina hodnot se nachází za inflexním bodem. Tvar Gompertzovi křivky je vyjádřen následujícím předpisem:

$$\eta(x) = e^{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^x} \quad (21)$$

Odhad koeficientů  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  opět zjistíme prostřednictvím vzorců (16) až (19), přičemž do vzorce pro výpočet součtů  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  dosadíme namísto hodnot  $y_i$  jejich přirozené logaritmy  $\ln y_i$ .

## 1.3 Účetní výkazy

Účetní výkazy jsou součástí účetní závěrky, která má podávat pravdivý obraz o finanční situaci společnosti. Účetní závěrka obvykle obsahuje rozvahu, výkaz zisku a ztrát, přehled o peněžních tocích a přílohu k účetní závěrce. Při popisu jednotlivých výkazů se zaměříme pouze na rozvahu a výkaz zisku a ztráty, které sloužily jako zdroj vstupních dat v praktické části práce. Při zpracovávání teoretických východisek pro účetní výkazy bylo čerpáno z literárního zdroje (5).

### **1.3.1 Rozvaha**

Rozvaha podává ucelený přehled o majetkové a kapitálové struktuře organizace a je povinnou součástí účetní závěrky. Struktura rozvahy je rozdělena na aktiva, jež udávají celkovou hodnotu majetku společnosti, a pasiva, která popisují zdroje financování aktiv. Základním pravidlem sestavování rozvahy je tzv. bilanční rovnost, tedy podmínka, že hodnota aktiv se vždy musí rovnat hodnotě pasiv.

*Aktiva* jsou prostředky vložené do společnosti, od nichž se očekává budoucí finanční prospěch. Jsou tvořena stálými aktivy (neboli dlouhodobým majetkem), oběžnými aktivy a časovým rozlišením. Stálá aktiva jsou nejméně likvidní. Předpokládaná doba spotřeby je delší než jeden rok a spotřeba probíhá většinou postupně ve formě odpisů. Stálá aktiva tvoří souhrn dlouhodobého hmotného (např. budovy či pozemky), nehmotného (software atd.) a finančního majetku. Oběžná aktiva jsou likvidnější. Jedná se o majetek určený ke spotřebě do jednoho roku. Hodnotu oběžných aktiv tvoří součet zásob, dlouhodobých a krátkodobých pohledávek a finančního majetku.

*Pasiva* jsou rovněž členěna do tří hlavních oddílů, tedy vlastního kapitálu, cizích zdrojů a časového rozlišení. Vlastní kapitál vyjadřuje vlastní zdroje financování majetku společnosti. Jeho struktura je tvořena základním kapitálem, kapitálovými fondy, fondy tvořenými ze zisku a výsledkem hospodaření minulých let. Cizí zdroje představují externí finanční zdroje. Tvoří je rezervy, dlouhodobé a krátkodobé závazky a bankovní úvěry a výpomoci.

### **1.3.2 Výkaz zisku a ztrát**

Stejně jako rozvaha je i výsledovka, jak je někdy zkráceně výkaz zisku a ztrát nazýván, povinnou součástí účetní závěrky. Informuje nás především o dosaženém výsledku hospodaření. Výsledek hospodaření je výsledkem rozdílu výnosů a nákladů společnosti v daném období a dosaženo může být zisku nebo ztráty.

*Výnosy* vyjadřují odměnu za poskytované výkony. Jsou dány souhrnem provozních výnosů, jež vznikají z běžné činnosti podniku, finančních výnosů a mimořádných výnosů.

*Náklady* představují zdroje na zajištění provozní činnosti, spotřebu majetku a využití cizích zdrojů. Jsou tvořeny provozními, finančními a mimořádnými náklady a také daní z příjmů společnosti.

## 1.4 Další ukazatele

V následující části se zaměříme na vybrané poměrové ukazatele, podle kterých můžeme posoudit ekonomickou situaci společnosti. Zdrojová data pro výpočet těchto ukazatelů se nachází ve výše zmíněných účetních výkazech. Pojmy a vzorce pro výpočet ukazatelů v této kapitole jsou čerpány z elektronického zdroje (8).

### 1.4.1 Obrat celkových aktiv

Ukazatele aktivity, mezi které patří i obrat celkových aktiv, vypovídají o tom, jak efektivně společnost nakládá se svými aktivy. Doporučená hodnota se pohybuje v rozmezí 1,6 až 3. Pokud je obrat celkových aktiv roven 1,5 nebo méně, má společnost nadbytek majetku, což může mít za následek vznik nadbytečných nákladů. Při hodnotě vyšší než horní hranice doporučených hodnot naopak hrozí, že společnost bude muset odmítat zakázky z důvodu nedostatku majetku (zásob, vybavení atd.). Vzorec pro výpočet obratu celkových aktiv je následující:

$$\text{Obrat celkových aktiv} = \frac{\text{Tržby}}{\text{Celková aktiva.}}$$

(22)

### 1.4.2 Koeficient samofinancování

Koeficient samofinancování patří do skupiny ukazatelů zadluženosti. Tento ukazatel spolu s ukazatelem celkové zadluženosti ukazují strukturu zdrojů financování majetku společnosti. Zaokrouhlený součet hodnot těchto dvou ukazatelů je roven jedné. Můžeme tedy říci, že tyto ukazatele tvoří dohromady 100 % kapitálu. Podle tzv. Zlatých pravidel financování je ideální podíl cizích zdrojů přibližně 50%. Koeficient samofinancování vyjadřuje míru financování aktiv z vlastních zdrojů.

Výpočet je dán předpisem:

$$\text{Koeficient samofinancování} = \frac{\text{Vlastní kapitál}}{\text{Celková aktiva}} . \quad (23)$$

Po vynásobení hodnoty vypočítané dle výše uvedeného vzorce stem získáme koeficient samofinancování vyjádřený v procentech.

#### 1.4.3 Produktivita z přidané hodnoty

Produktivitu z přidané hodnoty řadíme mezi provozní ukazatele, které poskytují důležité informace pro vnitřní vedení společnosti. Ukazatel produktivity z přidané hodnoty vyjadřuje průměrnou hodnotu přidané hodnoty připadající na jednoho zaměstnance, je tedy dán tímto předpisem:

$$\text{Produktivita z přidané hodnoty} = \frac{\text{Přidaná hodnota}}{\text{Počet zaměstnanců}} . \quad (24)$$

#### 1.4.4 Rentabilita vlastního kapitálu

Ukazatel rentability vlastního kapitálu řadíme mezi tzv. ukazatele rentability neboli ziskovosti a značíme jej ROE. Vyjadřuje míru ziskovosti z prostředků vložených společníky. Hodnotí tedy přínos společnosti pro vlastníky. Hodnoty rentability vlastního kapitálu by se měly pohybovat výše než průměrné úročení dlouhodobých vkladů. Vzorec pro výpočet rentability vlastního kapitálu je dán následujícím předpisem:

$$\text{ROE} = \frac{\text{Hospodářský výsledek po zdanění}}{\text{Vlastní kapitál}} . \quad (25)$$

Po vynásobení výsledné hodnoty ROE stem získáme procentuální vyjádření ziskovosti vlastního kapitálu.



## 2 Analýza problému a současné situace

V druhé části práce se dostáváme k aplikování poznatků z teoretických podkladů na konkrétní ekonomické ukazatele. Zdrojem dat, z nichž tato práce vychází, jsou účetní výkazy, přesněji řečeno rozvaha a výkaz zisku a ztrát, za posledních 10 let. Tyto výkazy poskytla společnost Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. Pro analýzu časových řad v praktické části byly zvoleny ukazatele, jež můžeme přímo nalézt v rozvaze či výkazu zisku a ztráty, tedy celková aktiva, výkony a výsledek hospodaření. Analyzovány budou také některé další ukazatele, které lze vypočítat prostřednictvím dat z účetních výkazů. Jedná se o ukazatele obratu celkových aktiv, koeficient samofinancování, produktivitu z přidané hodnoty a rentabilitu vlastního kapitálu. Každý ze zmíněných ukazatelů je graficky znázorněn a jsou vypočítány základní charakteristiky. Následně je zvolena vhodná regresní funkce s jejíž pomocí jsou data vyrovnána. Pokud je to možné, následně je stanovena prognóza vývoje na následující rok, tedy rok 2011.

### 2.1 Představení společnosti

Název:	Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o.
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Veveří 95, č.p. 972, 611 00 Brno
Datum vzniku:	27.7.1994
IČO:	60715871
Společník:	Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s.
Statutární orgán:	Ing. Lubomír Junek, Ph.D. Ing. Libor Vlček, Ph.D.

Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. je organizace zabývající se převážně vývojem a výzkumem v oboru mechaniky tuhých a poddajných těles. Dále poskytuje služby spojené s komplexním posouzením, analýzou, výpočty a zkoušením napěťově-deformačních stavů konstrukcí pro oblast energetiky, dopravy či těžební průmysl. Ve společnosti je také vyvíjen software zaměřený na výpočty, měření

a diagnostiku mezních stavů pevnosti nebo hodnocení poškození materiálu konstrukcí. V současné době společnost zaměstnává celkem 32 zaměstnanců.

### **Oblasti podnikání (9)**

- Statické, dynamické a termodynamické výpočty konstrukcí
- Zhodnocení mezních stavů pevnosti
- Numerická simulace svařování a procesy tepelného zpracování
- Uskladňovací nádrže
- Tlakové nádoby
- Ocelové konstrukce
- Velkstroje – rypadla, přepravní zařízení apod.
- Zařízení pro metalurgii
- Diagnostické systémy, zbytková životnost zařízení
- Posouzení rizika vzniku havárie
- Experimentální měření

### **Historie**

Počátky vzniku Ústavu aplikované mechaniky Brno, s.r.o. sahají až do roku 1959, kdy vzniká výpočtové středisko společnosti Vítkovice, a.s., které je pod názvem Ústav aplikované mechaniky při VAAZ Brno roku 1965 začleněno do Výzkumných ústavů společnosti Vítkovice, a.s. V roce 1994 pak vzniká Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. jehož vlastníkem je společnost Vítkovice, a.s. Změna nastává v roce 2001, kdy se společníkem stává se šedesátiprocentní majetkovou účastí Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s. Zbývajících čtyřicet procent podílu vlastní společnost I&C Energo Třebíč, a.s. Od roku 2004 je absolutním vlastníkem společnost Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s. (9)

## **Politika společnosti**

Ve společnosti je zaveden a uplatňován Systém řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001:2009. Dále společnost vlastní také certifikát systému environmentálního managementu ČSN EN SIO 14001:2005. Zkušební laboratoř je akreditována Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. (10)

## **Organizační struktura**

Vrcholné vedení společnosti představuje valná hromada. Dále je stanovena tříčlenná dozorčí rada, jež dohlíží na činnost jednatelů. Vedení společnosti je v rukou ředitele, který je současně také jednatelem společnosti. Druhý jednatel zastává funkci zástupce ředitele. Z hlediska organizace je společnost rozčleněna dle činností do pěti oddělení. Prvním oddělením je Obchod, ekonomika a provoz, jež zabezpečuje uzavírání smluv, vedení účetnictví a provoz ústavu. Dále jsou zde oddělení Technologická zařízení a uskladňovací nádrže v petrochemickém průmyslu, Technologická zařízení jaderných elektráren a oddělení Zařízení pro energetiku a těžbu. Posledním oddělením je Zkušební laboratoř č.1228, kde se provádí zkoušky a měření související s posuzováním napětí-ově-deformačních stavů konstrukcí.

## **Obchodní situace**

Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. se pohybuje v mnoha tržních oblastech, převážně na trzích jaderných a klasických elektráren, dále nabízí své služby v oblastech chemického, petrochemického, potravinářského průmyslu, velkostrojů, ocelových konstrukcí, tlakových nádob, potrubí, uskladňovacích nádrží a v neposlední řadě také v oblasti softwaru.

## 2.2 Analýza ukazatelů

### 2.2.1 Celková aktiva

Jako první ukazatel zvolíme celková aktiva společnosti. Celková aktiva představují veškerý majetek, jež společnost vlastní a nachází se na levé straně rozvahy. Celková pasiva jsou zdrojem financování tohoto majetku a tvoří pravou stranu rozvahy. Aktiva i pasiva jsou hlavní položky rozvahy. V rozvaze musí být dodržována tzv. bilanční rovnost, což znamená, že se celková aktiva musí rovnat celkovým pasivům. Analýza aktiv je tedy shodná s analýzou pasiv.

V níže uvedené tabulce můžeme vidět výši celkových aktiv společnosti v tisících korun v letech 2001 až 2010 (sloupec  $y_i$ ). V následujícím sloupci jsou znázorněny první difference vypočtené pomocí vzorce (3) uvedeného v teoretické části práce. Poslední sloupec tabulky ukazuje koeficienty růstu, které jsme získaly za použití vzorce (5), který je rovněž uvedený v teoretické části mé práce.

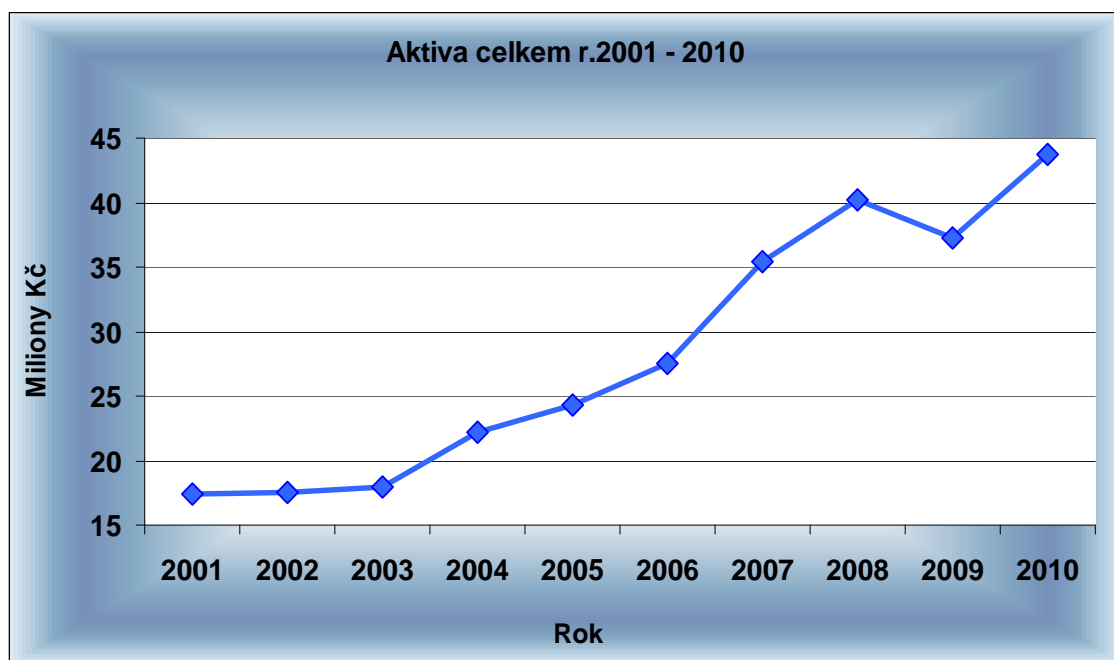
**Tabulka 1: Celková aktiva za rok 2001 až 2010 v celých tisících Kč (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	17 443	-	-
2	2002	17 492	49	1,003
3	2003	18 014	522	1,030
4	2004	22 155	4 141	1,230
5	2005	24 356	2 201	1,099
6	2006	27 493	3 137	1,129
7	2007	35 439	7 946	1,289
8	2008	40 249	4 810	1,136
9	2009	37 200	-3 049	0,924
10	2010	43 752	6 552	1,176

Následující graf znázorňuje výši celkových aktiv vyjádřených v milionech Kč za posledních deset let. Pro znázornění této intervalové časové řady zvolíme spojnicový graf, který nejlépe vyjádří vývoj hodnot v průběhu let.

Z graficky znázorněného vývoje vidíme, že s výjimkou roku 2009 hodnoty celkových aktiv rostou. Pokles aktiv v roce 2009 byl zapříčiněn převážně snížením krátkodobých pohledávek. Vzhledem k tomu, že krátkodobé pohledávky vážou

prostředky, jež by společnost mohla využít jinde, znamená snížení pohledávek uvolnění finančních prostředků pro další rozvoj společnosti.



Graf 1: Vývoj celkových aktiv v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

### Výpočet charakteristik

Nyní se dostáváme k výpočtu základních charakteristik tohoto ukazatele. Nejdříve vypočteme průměr intervalové řady  $\bar{y}$  za použití vzorce (1). Výsledná hodnota  $\bar{y}$  je rovna 28 359 tisíc Kč a udává výši průměrné hodnoty aktiv během posledních deseti let. Další charakteristikou, kterou získáme s pomocí vzorce (4), je průměr prvních diferencí  $\overline{1d(y)}$  a je roven 2 923 tisíc Kč, což znamená, že ve sledovaném období činí každoroční nárůst aktiv průměrně 2 923 tisíc Kč. Třetí charakteristikou je průměrný koeficient růstu  $\overline{k(y)}$ . Po využití vzorce (6) pro výpočet průměrného koeficientu růstu zjistíme, že jeho hodnota je rovna 1,108. Tento údaj říká, že v daném období vzrostla výše aktiv každý rok průměrně o 10,8% oproti roku předchozímu.

### Vyrovnaní časové řady

Hodnoty ukazatele vykazují rostoucí tendenci. Hodnota majetku společnosti však nemůže narůstat do nekonečna a proto se hodnoty ukazatele budou stále přibližovat k horní hranici. Křivka grafu je tedy shora omezená. Na základě

předchozích zjištění zvolíme pro vyrovnaní časové řady modifikovaný exponenciální trend. Vzhledem k tomu, že data z období před deseti lety jsou zastaralá, při vyrovnaní dat za celé období by mohlo dojít ke zkreslení vyrovnaných hodnot. Proto při vyrovnávání časové řady zkrátíme sledované období pouze na posledních šest let. Za použití vzorce (15) získáme následující funkci:

$$\eta(x) = 41\,221,89 - 44\,293,79 \cdot 0,4699^x, \quad \text{kde } x = 1, 2, \dots, 6$$

Hodnoty časové řady vyrovnané modifikovaným exponenciálním trendem jsou vyjádřeny v tisících Kč v posledním sloupci následující tabulky.

**Tabulka 2: Zadané a vyrovnané hodnoty celkových aktiv (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	$\eta_i$
1	2005	24 356	20 408
2	2006	27 493	31 441
3	2007	35 439	36 626
4	2008	40 249	39 062
5	2009	37 200	40 207
6	2010	43 752	40 745

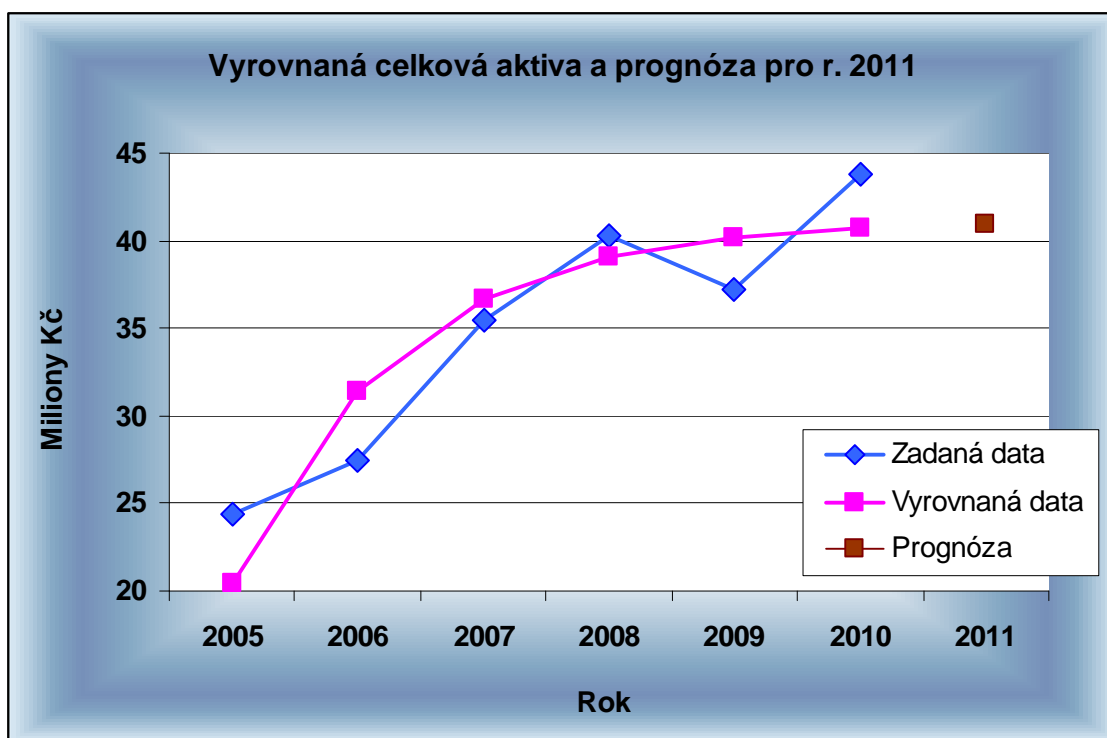
### Stanovení prognózy

Nyní se dostáváme ke stanovení prognózy pro následující rok. Předpokládanou hodnotu celkových aktiv pro rok 2011 získáme dosazením pořadí následujícího roku za proměnnou  $x$  do výše uvedené regresní funkce. Výpočet bude vypadat následovně:

$$\eta(7) = 41\,221,89 - 44\,293,79 \cdot 0,4699^7 = 40\,997,79$$

Můžeme tedy říci, že pokud by modifikovaný exponenciální trend správně vyjadřoval další průběh této časové řady a byly by udrženy stávající podmínky, pak pravděpodobná hodnota celkových aktiv dosáhne v roce 2011 výše přibližně 40 998 tisíc Kč.

Graf 2 ukazuje vývoj původních dat za posledních 6 let a data vyrovnaná modifikovaným exponenciálním trendem. Současně je zde znázorněna stanovená prognóza pro budoucí rok 2011.



Graf 2: Vyrovnané hodnoty celkových aktiv a prognóza pro r.2011 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

### 2.2.2 Výkony

Další zvolený ukazatel, jež budeme posuzovat jsou výkony. Jedná se o položku, kterou najdeme ve výkazu zisku a ztráty a vyjadřuje hodnotu vlastní produkce podniku. Výkony jsou výsledkem součtu tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb, změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace. Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb tvoří většinu celkových výnosů společnosti, proto je tento ukazatel zásadní.

Výkony ve sledovaném období vyjádřené v celých tisících korun můžeme vidět v následující tabulce ve sloupci  $y_i$ . Další dva sloupce tabulky znázorňují první difference (sloupec  ${}_1d_i(y)$ ) a koeficienty růstu (sloupec  $k_i(y)$ ), vypočtené dle vzorců (3) a (5).

**Tabulka 3: Výkony vyjádřené v tisících Kč v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	23 832		
2	2002	18 323	-5 509	0,769
3	2003	19 886	1 563	1,085
4	2004	20 573	687	1,035
5	2005	23 355	2 782	1,135
6	2006	23 472	117	1,005
7	2007	26 946	3 474	1,148
8	2008	35 089	8 143	1,302
9	2009	33 454	-1635	0,953
10	2010	38 709	5 255	1,157

Vývoj hodnot výkonů v jednotlivých letech můžeme vidět v níže znázorněném grafu. Kromě let 2001 a 2009, kde došlo k poklesu, vykazují data rostoucí tendenci. V roce 2001 byl pokles způsoben současně nižším objemem tržeb z vlastních výrobků a služeb a zvýšením zásob vlastní činnosti. V roce 2009 byl zaznamenán mírný pokles tržeb z vlastních výrobků a služeb. Časová řada je intervalová, proto zvolíme k jejímu znázornění opět spojnicový graf.



**Graf 3: Vývoj výkonů v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**



### Výpočet charakteristik

Nyní vypočteme charakteristiky zadané časové řady. Průměr časové řady získaný za pomoci vzorce (1) se rovná 26 364 tisícům Kč, což je průměrná hodnota výkonů ve sledovaném období. Dle vzorců (4) a (6) zjistíme, že průměr prvních diferencí je roven 1 653 tisícům Kč a průměrný koeficient růstu je 1,055. Můžeme tedy říci, že ve sledovaném období vrostla hodnota výkonů každoročně v průměru o 1 653 tisíc Kč. V daném období činil průměrný každoroční nárůst výkonů 5,5%.

### Vyrovnaní časové řady

Pro vyrovnaní dat opět snížíme sledované období na posledních 6 let, aby nebyla vyrovnaná data zkreslená. Hodnoty výkonů mají tendenci růst, ale nemohou růst do nekonečna. Hodnoty ukazatele se tedy budou přibližovat k horní hranici výše výkonů společnosti. Při zvolení modifikovaného exponenciálního trendu získáme po použití vzorce (15) následující předpis:

$$\eta(x) = 46\,177,6 - 30\,720,1 \cdot 0,8161^x, \text{ kde } x = 1, 2, \dots, 6$$

Data vyrovnaná modifikovaným exponenciálním trendem můžeme vidět v tabulce ve sloupci  $\eta_i$ .

**Tabulka 4: Zadané a vyrovnané hodnoty výkonů v tisících Kč (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	$\eta_i$
1	2005	23 355	21 108
2	2006	23 472	25 719
3	2007	26 946	29 482
4	2008	35 089	32 553
5	2009	33 454	35 059
6	2010	38 709	37 104

### Stanovení prognózy

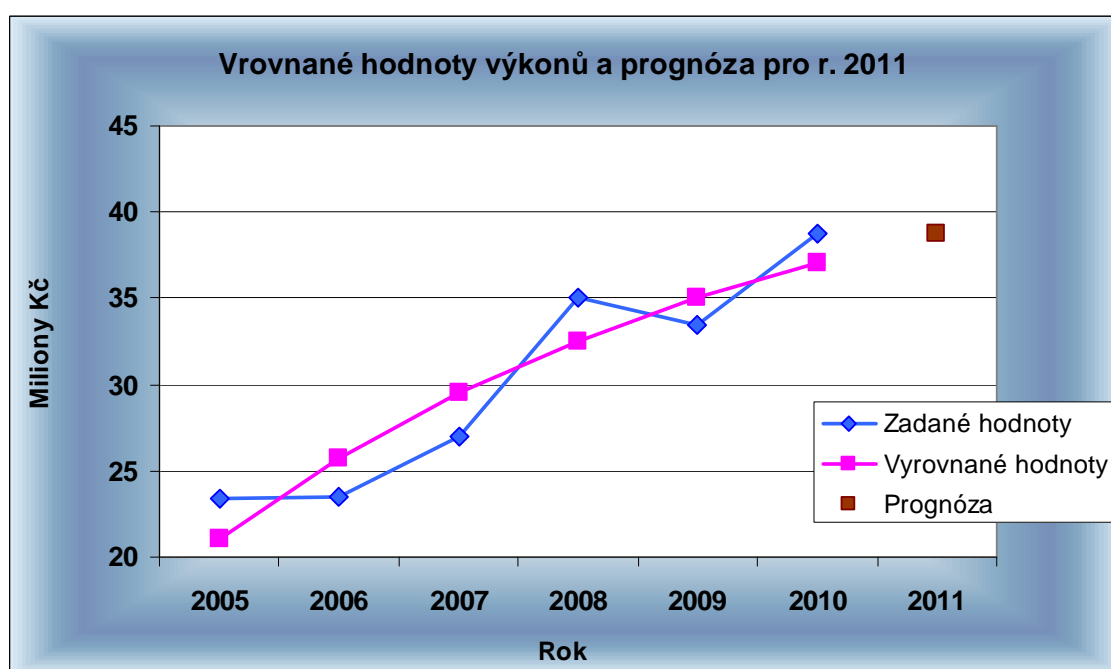
Po vyrovnaní dat se dostáváme ke stanovení prognózy pro rok 2011. K výpočtu předpovídané hodnoty pro následující rok dosadíme do výše uvedeného předpisu funkce za  $x$  hodnotu 7, tedy pořadí roku 2011.

Výpočet prognózy bude vypadat takto:

$$\eta(7) = 46\,177,60 - 30\,720,12 \cdot 0,8161^7 = 38\,772,97$$

Prognóza pro rok 2011 tedy zní, že pokud by zůstaly zachovány současné podmínky a modifikovaný exponenciální trend by správně vyjadřoval vývoj této časové řady, hodnota výkonů by v roce 2011 dosáhla přibližně 38 773 tisíc Kč.

V následujícím grafu jsou znázorněny původně zadané hodnoty ukazatele spolu s vyrovnanými hodnotami a stanovenou prognózou pro následující rok.



Graf 4: Vrovnané hodnoty výkonů a prognóza pro r. 2011 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

### 2.2.3 Výsledek hospodaření

Výsledek hospodaření za účetní období vyjadřuje součet provozního, finančního a mimořádného výsledku hospodaření společnosti snížený o daň z příjmu. Můžeme jej stejně jako výkony najít ve výkazu zisku a ztráty. Pokud je výsledek hospodaření za účetní období kladný, společnost vykazuje zisk. V opačném případě, tedy pokud jsou

hodnoty výsledku hospodaření záporné, jedná se o ztrátu. Zisk nebo případná ztráta je hlavním ukazatelem ekonomické situace společnosti.

V následující tabulce můžeme ve sloupci  $y_i$  vidět hodnoty hospodářských výsledků za účetní období během let 2001 až 2010. V průběhu posledních 10ti let byl hospodářský výsledek vždy kladný, společnost tedy vždy dosahovala zisku. Sloupec  ${}_1d_i(y)$  udává hodnoty prvních diferencí vypočtených dle vzorce (3). Poslední sloupec tabulky znázorňuje koeficienty růstu získané dle vzorce (5).

**Tabulka 5: Výsledek hospodaření za účetní období v tisících Kč r. 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	14 16		
2	2002	806	-610	0,569
3	2003	706	-100	0,876
4	2004	10 16	310	1,439
5	2005	2 937	1 921	2,891
6	2006	2 842	-95	0,968
7	2007	1 996	-846	0,702
8	2008	2 714	718	1,360
9	2009	3 805	1 091	1,402
10	2010	4 401	596	1,157

Přestože byl za sledované období výsledek hospodaření za účetní období vždy kladný, ne vždy vykazoval oproti předchozímu roku růst. Kolísání hodnot výsledku hospodaření za účetní období je zapříčiněno převážně navýšení výkonové spotřeby neúměrně k zvýšeným výkonům, čímž se snížila přidaná hodnota a ve výsledku také provozní výsledek hospodaření. Také kolísající hodnoty finančního výsledku hospodaření se v menší míře podílejí na nesourodém vývoji výsledku hospodaření za účetní období. V posledních třech letech vykazují hodnoty výsledku hospodaření růstovou tendenci.

Celý průběh vývoje výsledku hospodaření za účetní období během posledních deseti let je znázorněn pomocí níže uvedeného spojnicového grafu. Opět se jedná o časovou řadu intervalovou.



**Graf 5: Vývoj výsledku hospodaření za účetní období v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

### **Výpočet charakteristik**

Průměrná hodnota této intervalové časové řady, vypočtená dle vzorce (1), je rovna přibližně 2 264 tisíc Kč. Další základní charakteristikou časové řady je průměr prvních diferencí, jež získáme za použití vzorce (4). Po vypočtení dle uvedeného vzorce můžeme říci, že průměrný roční přírůstek výsledku hospodaření za účetní období činí 332 tisíc Kč. Třetí charakteristikou, zadanou vzorcem (6), je průměrný koeficient růstu. Průměrný koeficient růstu se rovná 1,134, což znamená, že hodnota ukazatele vzrostla ve sledovaném období každý rok průměrně o 13,4% oproti roku předchozímu. Vzhledem k častému kolísání hodnot časové řady však výše uvedené charakteristiky nemají příliš velkou informativní hodnotu.

### **Vyrovnaní časové řady a stanovení prognózy**

Jak již bylo zmíněno výše, uvedené hodnoty ukazatele značně kolísají, proto nevykazují žádný trend. V důsledku toho nenalezneme k vyrovnaní hodnot této časové řady vhodnou regresní funkci, která by dostatečně vystihovala průběh časové řady. Bez vyrovnaní časové řady bohužel nelze stanovit prognózu budoucího vývoje pro rok 2011.

#### 2.2.4 Obrat celkových aktiv

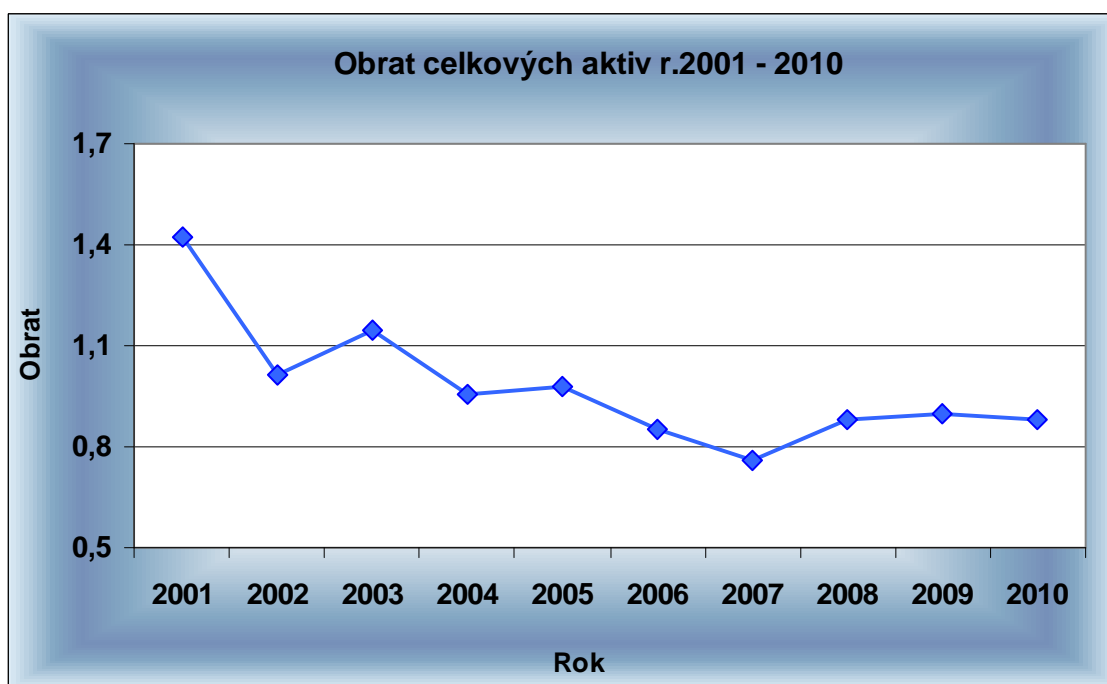
Obrat celkových aktiv náleží do skupiny ukazatelů aktivity, které nám umožňují zjistit jak společnost nakládá se svým majetkem. Efektivní řízení stavu aktiv je pro společnost velmi důležitým aspektem. Pokud má společnost nadbytek majetku, mohou vznikat zbytečné náklady. Naopak při nedostatku aktiv hrozí odmítání zakázek kvůli nedostatku prostor, vybavení nebo zásob. Obrat celkových aktiv udává počet obrátek za jednotlivé období, tedy za jeden rok. Získáme jej vydělením výše tržeb celkovými aktivy.

V následující tabulce jsou ve sloupci  $y_i$  uvedeny hodnoty obratu celkových aktiv získané dle vzorce (22). Dále jsou ve sloupci  ${}_1d_i(y)$  uvedeny hodnoty prvních diferencí vypočtených dle vzorce (3). Poslední sloupec tabulky, tedy sloupec  $k_i(y)$ , udává koeficienty růstu zjištěné na základě využití vzorce (5).

Tabulka 6: Obrat celkových aktiv v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	1,423		
2	2002	1,016	-0,407	0,714
3	2003	1,144	0,128	1,126
4	2004	0,955	-0,189	0,835
5	2005	0,981	0,027	1,028
6	2006	0,849	-0,132	0,865
7	2007	0,758	-0,091	0,892
8	2008	0,879	0,121	1,160
9	2009	0,901	0,022	1,025
10	2010	0,883	-0,017	0,981

Doporučené hodnoty pro obrat celkových aktiv jsou v rozmezí 1,6 až 3. V posledních deseti letech ukazatel nedosahuje ani spodní hranice doporučených hodnot. Na následujícím grafu můžeme vidět zpočátku spíše klesající tendenci hodnot, nicméně v roce 2007 byl zaznamenán mírný růst a v posledních třech letech jsou hodnoty téměř stejné.



Graf 6: Vývoj obratu celkových aktiv v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

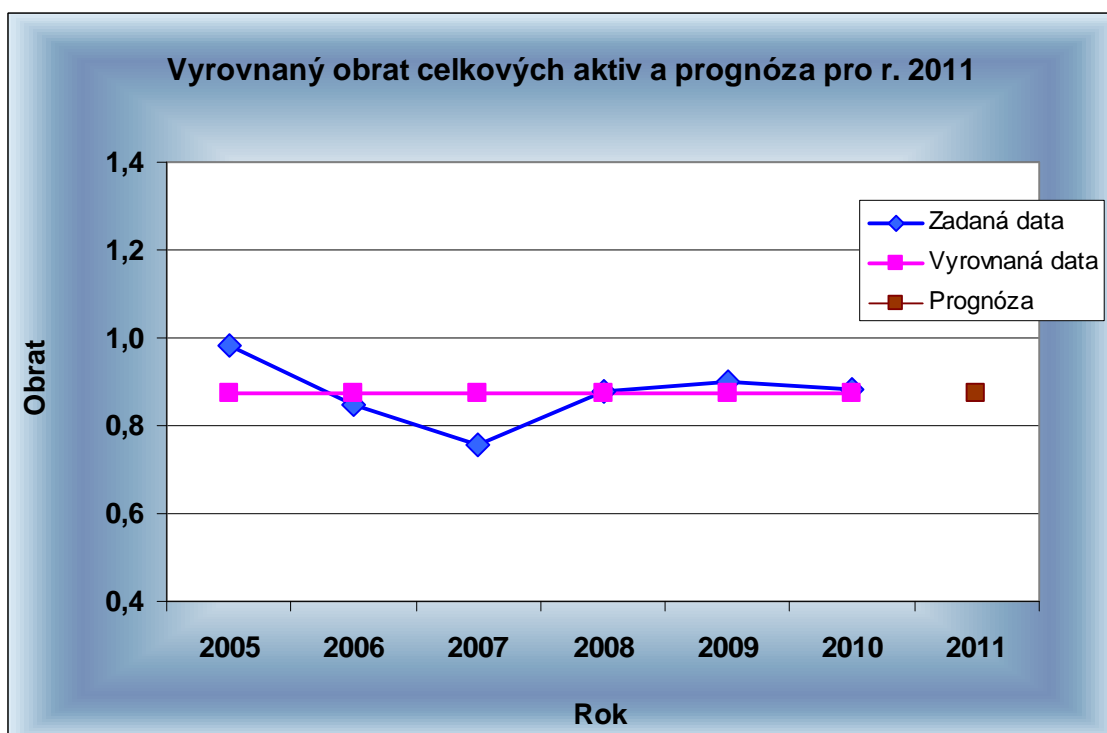
### Výpočet charakteristik

Následuje výpočet základních charakteristik. Průměr časové řady  $\bar{y}$ , daný vzorcem (1), je roven 0,979. Průměrný roční obrat celkových aktiv za sledované období je tedy 0,979 obrátek. Průměr prvních diferencí, který vyjadřuje vzorec (4), se rovná -0,06. Můžeme tedy říci, že obrat celkových aktiv klesal v průměru každý rok o 0,06 obrátky. Průměrný koeficient růstu, získaný za použití vzorce (6), odpovídá pro tuto časovou řadu hodnotě 0,948. Z této hodnoty vyplývá, že v letech 2001 až 2010 poklesl každoročně obrat celkových aktiv průměrně o 5,2 %.

### Vyrovnaní časové řady a stanovení prognózy

Jak můžeme vidět na výše znázorněném grafu, tato časová řada vykazuje mírně klesající tendenci. Pokud bychom však pro vyrovnaní dat uvažovali zkrácení sledovaného období na posledních šest let, protože rok 2001 až 2004 jsou poměrně dost vzdálené a mohly by vyrovnaná data zkreslit, zjistíme, že daná časová řada nevykazuje žádný trend. Pro vyrovnaní dat tedy není vhodná žádná regresní funkce. Můžeme ale také vidět, že hodnoty ukazatele v letech 2005 až 2010 kolísají velmi blízko kolem určité konstantní hodnoty. Tato hodnota představuje průměr hodnot obratu celkových

aktiv za období posledních šesti let, kterou jsme získali po opakovaném vypočítání průměru časové řady. Hodnota  $\bar{y}$  je pro sledované období posledních šesti let rovna 0,875. Zadaná data tedy vyrovnáme přímkou, která je zadána právě tímto průměrem. Na základě těchto zjištění bude stanovená prognóza pro budoucí vývoj v následujícím roce odpovídat rovněž zjištěnému průměru, tedy 0,875 obrátky. Vyrovnaní dat zjištěným průměrem hodnot a odhad budoucího vývoje pro rok 2011 můžeme vidět na níže znázorněném grafu.



Graf 7: Vyrovnané hodnoty obratu celkových aktiv a prognóza pro r. 2011 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

### 2.2.5 Koeficient samofinancování

Koeficient samofinancování je ukazatel, který vypovídá o tom, z jaké části jsou aktiva financována vlastním kapitálem. Vyjadřuje tedy míru finanční nezávislosti společnosti. Jak udává vzorec (23), koeficient samofinancování získáme vydělením výše vlastního kapitálu hodnotou celkových aktiv. Výsledný koeficient samofinancování pro roky 2001 až 2010 vyjádřený v procentech můžeme vidět ve třetím sloupci následující tabulky, označeném  $y_i$ . V předposledním sloupci tabulky

jsou uvedeny první difference časové řady dané předpisem (3). Poslední sloupeček pak vyjadřuje příslušné koeficienty růstu vypočtené dle vzorce (5).

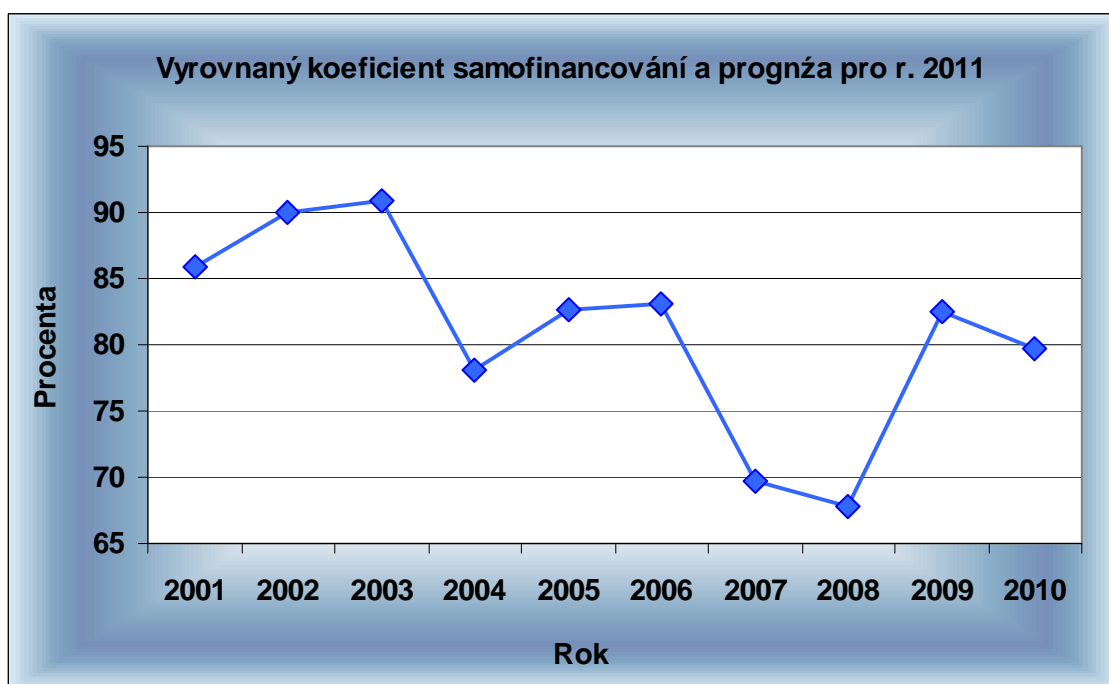
**Tabulka 7: Koeficient samofinancování v procentech za roky 2001 - 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	85,9		
2	2002	89,9	4,0	1,047
3	2003	90,8	0,9	1,010
4	2004	78,0	-12,8	0,859
5	2005	82,6	4,6	1,059
6	2006	83,1	0,5	1,006
7	2007	69,8	-13,4	0,839
8	2008	67,8	-2,0	0,972
9	2009	82,5	14,8	1,218
10	2010	79,7	-2,9	0,965

Hodnoty koeficientu samofinancování jsou poměrně vysoké, což svědčí o tom, že společnost je z velké míry finančně samostatná. Dokazuje to také fakt, že většina cizích zdrojů společnosti je tvořena krátkodobými závazky. Společnost v průběhu sledovaného období neměla zřízený žádný bankovní úvěr.

V níže uvedeném grafu je znázorněn vývoj koeficientu samofinancování vyjádřený v procentech. Z grafu vyplývá, že křivka nevykazuje žádný trend. Průběh časové řady zaznamenává značné výkyvy. Jedná se o okamžikovou časovou řadu, proto je znázorněna prostřednictvím spojnicového grafu.





Graf 8: Vývoj koeficientu samofinancování r.2001–2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

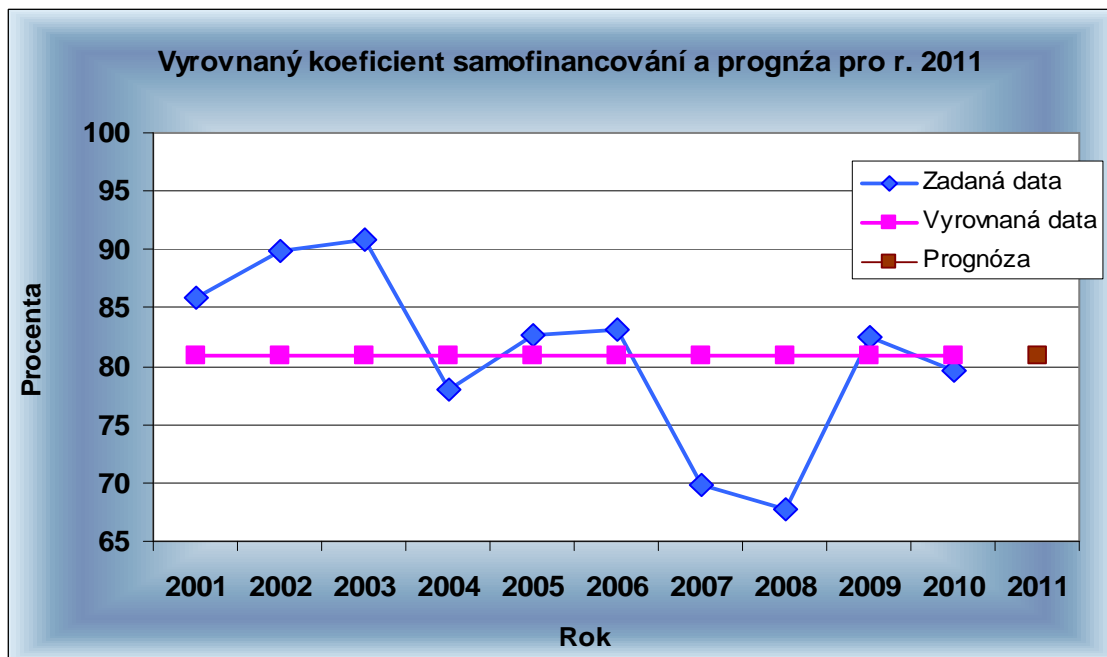
### Výpočet charakteristik

Vzhledem k tomu, že se jedná o časovou řadu okamžikovou, jako první charakteristiku určíme nevážený chronologický průměr dle vzorce (2). Hodnota neváženého chronologického průměru je rovna 80,8. Průměrný koeficient samofinancování v letech 2001 až 2010 je 80,8 %. Průměr prvních diferencí, daný vzorcem (4), se rovná -0,69, což vyjadřuje, že za posledních deset let klesl koeficient samofinancování každý rok průměrně o 0,69 %. Podle vzorce (6) vypočítáme průměrný koeficient růstu, který je roven 0,992. Můžeme říci, že ve sledovaném období poklesla hodnota ukazatele každoročně v průměru o 0,8 % oproti roku předchozímu.

### Vyrovnání časové řady a stanovení prognózy

Jak již bylo výše uvedeno, vzhledem k výkyvům ve vývoji časové řady nelze určit regresní trend, který by byl vhodný k vyrovnání časové řady. Dalo by se říci, že hodnoty ukazatele kolísají kolem konstantní hodnoty, kterou je v tomto případě nevážený chronologický průměr, tedy průměrná hodnota za sledované období. Jak je uvedeno výše, tato hodnota je rovna 80,8. Vyrovnání dat tedy provedeme za pomoci této konstantní hodnoty. Taktéž prognóza pro budoucí vývoj v roce 2011 je určena

jako tato konstanta. Předpokládaná hodnota koeficientu samofinancování pro následující rok je 80,8 %. Vyrovnání dat konstantou a stanovenou prognózu můžeme vidět na následujícím grafu.



Graf 9: Vyrovnaný koeficient samofinancování a prognóza pro r.2011 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

## 2.2.6 Produktivita z přidané hodnoty

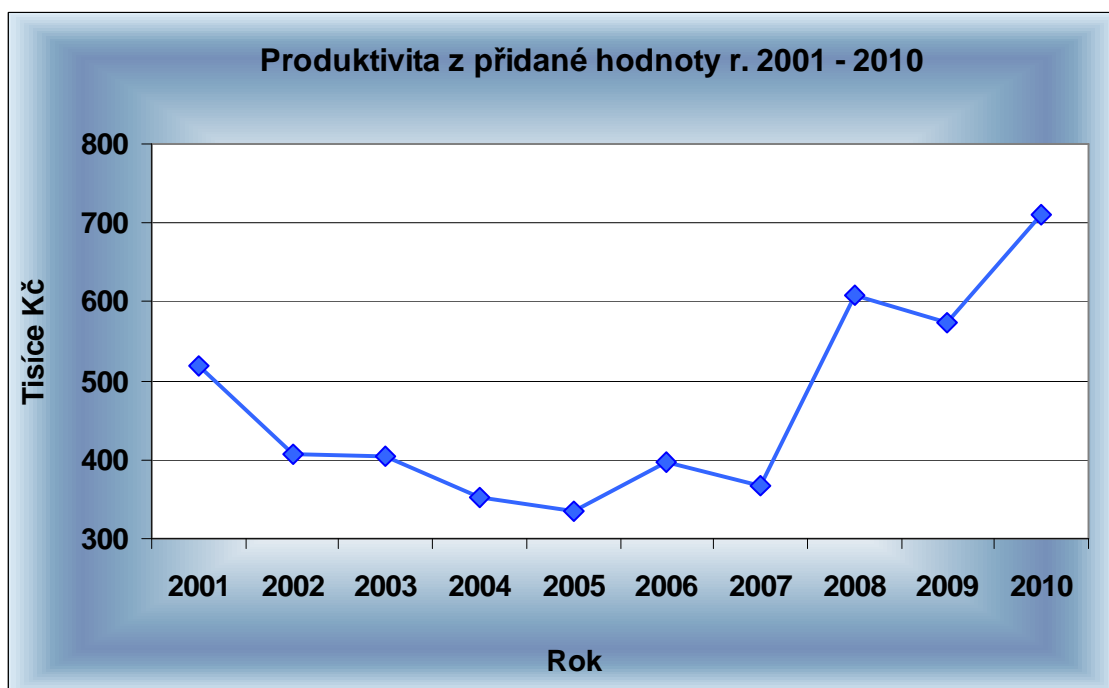
Produktivita z přidané hodnoty se řadí mezi provozní ukazatele. Přidaná hodnota, kterou můžeme nalézt ve výkazu zisku a ztráty, udává součet obchodní marže a výkonů od kterých je odečtena výkonová spotřeba. Vydělením přidané hodnoty počtem zaměstnanců získáme produktivitu přidané hodnoty. Lze také říci, že tento ukazatel vyjadřuje průměrnou produktivitu na zaměstnance. V průběhu let by se hodnota produktivity z přidané hodnoty měla zvyšovat.

Hodnoty tohoto ukazatele vyjádřené v celých tisících Kč získané dle vzorce (24) jsou uvedeny ve sloupci  $y_i$  v následující tabulce. Ve vedlejším sloupci jsou vyjádřeny první difference hodnot vypočítané dle předpisu (3). Koeficienty růstu dané vzorcem (5) ukazuje poslední sloupec tabulky.

**Tabulka 8: Produktivita z přidané hodnoty v tisících Kč za roky 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	518		
2	2002	408	-110	0,787
3	2003	405	-3	0,992
4	2004	351	-54	0,868
5	2005	334	-17	0,950
6	2006	396	62	1,186
7	2007	366	-30	0,924
8	2008	608	242	1,661
9	2009	573	-35	0,942
10	2010	711	139	1,242

U prosperující společnosti by hodnoty produktivity z přidané hodnoty měly v průběhu let růst. V první polovině sledovaného období, tedy v letech 2001 až 2005 má však průběh časové řady klesající tendenci. Od roku 2005 byl zaznamenán nárůst ukazatele. Následující vývoj má s výjimkou let 2007 a 2009 rostoucí charakter. Výkyvy v letech 2007 a 2009 vznikly v důsledku většího nárůstu výkonové spotřeby. Vývoj časové řady je níže znázorněn pomocí spojnicového grafu.



**Graf 10: Vývoj produktivity z přidané hodnoty v letech 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

### Výpočet charakteristik

První charakteristikou okamžikové časové řady je nevážený chronologický průměr, jež udává vzorec (2). Chronologický průměr pro tento ukazatel je roven přibližně 451. Průměrná produktivita z přidané hodnoty za sledované období je 451 tisíc Kč. Podle vzorce (4) určeného pro výpočet průměru prvních diferencí určíme hodnotu této charakteristiky, která se rovná 21,45. Průměrný roční nárůst ukazatele za sledovaných deset let činí přibližně 21 tisíc Kč. Hodnota Průměrného koeficientu růstu získaného s pomocí vzorce (6) je 1,036. Můžeme tedy říci, že v letech 2001 až 2010 produktivita z přidané hodnoty vrostla každý rok v průměru o 3,6 % oproti předchozímu roku.

### Vyrovnaní časové řady

Pro vyrovnaní časové řady se zaměříme na rok 2005 až 2010, protože starší údaje jsou příliš vzdálené a negativně by ovlivnily vyrovnaná data. V posledních šesti letech jsme určili rostoucí trend. Hodnoty produktivity z přidané hodnoty nemohou růst do nekonečna, jsou proto shora omezená. K vyrovnaní dat zvolíme modifikovaný exponenciální trend. Po dosazení příslušných hodnot do vzorce (15) dostaneme následující předpis pro tuto regresní funkci:

$$\eta(x) = -78,63 + 369,16 \cdot 1,129^x, \quad \text{kde } x = 1, 2, \dots, 6$$

Vyrovnané hodnoty vyjádřené v tisících Kč pro jednotlivé roky jsou uvedeny v posledním sloupci tabulky.

**Tabulka 9: Vyrovnané hodnoty produktivity z přidané hodnoty (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	y <sub>i</sub>	η <sub>i</sub>
1	2005	334	338
2	2006	396	392
3	2007	366	453
4	2008	608	521
5	2009	573	598
6	2010	711	686

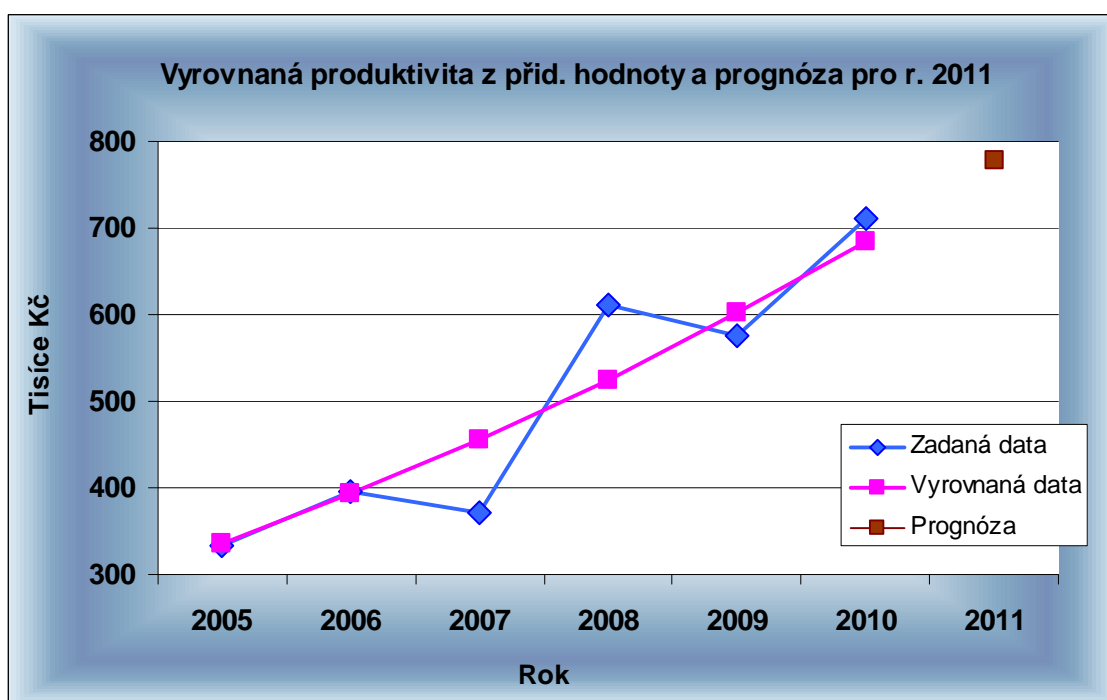
### Stanovení prognózy

Pro určení předpokládaného budoucího vývoje pro rok 2011 využijeme výše uvedený předpis, do kterého dosadíme za proměnnou  $x$  pořadí daného roku, tedy 7. Po dosazení vznikne tento výpočet:

$$\eta(x) = -78,63 + 369,16 \cdot 1,129^7 = 784,22$$

Závěr zní, že pokud by byly udrženy stávající podmínky a modifikovaný exponenciální trend by dobře vyjadřoval průběh této časové řady, předpokládaná hodnota produktivity z přidané hodnoty dosáhne v následujícím roce přibližně 784 tisíc Kč.

Vyrovnaní dat a stanovená prognóza jsou graficky znázorněny v následujícím grafu. Hodnoty jsou vyjádřeny v celých tisících Kč.



Graf 11: Vyrovnaná produktivita z přidané hodnoty a prognóza pro rok 2011 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

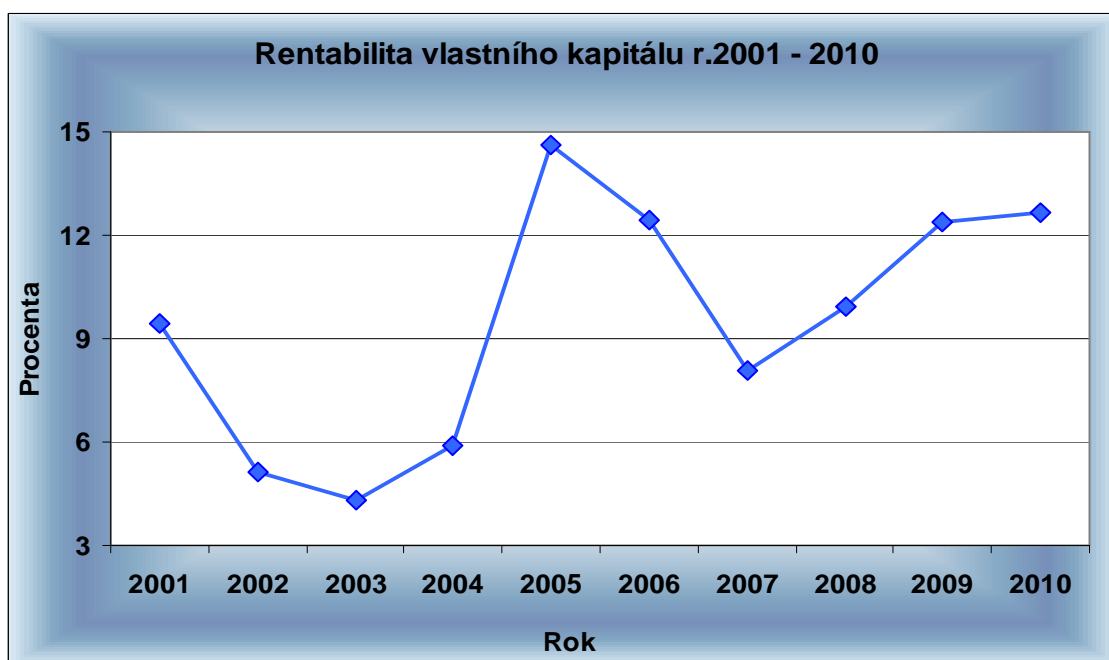
### 2.2.7 Rentabilita vlastního kapitálu

Ukazatel rentability vlastního kapitálu vyjadřuje ziskovost prostředků investovaných společností. Hodnoty ukazatele by se měly pohybovat výše než průměrná míra úročení dlouhodobých vkladů, jež v roce 2010 činila přibližně 4 %. Hodnoty rentability vlastního kapitálu, které jsme získali za pomoci vzorce (25), vyjádřené v procentech můžeme vidět v níže uvedené tabulce ve sloupci  $y_i$ . Hodnoty prvních diferencí, vypočtené dle vzorce (3) jsou uvedeny v předposledním sloupci. Poslední sloupec vyjadřuje příslušné koeficienty růstu získané dle předpisu (5).

**Tabulka 10: Rentabilita vlastního kapitálu v procentech za r. 2001 – 2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)**

i	Rok	$y_i$	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2001	9,5		
2	2002	5,1	-4,3	0,542
3	2003	4,3	-0,8	0,842
4	2004	5,9	1,6	1,362
5	2005	14,6	8,7	2,484
6	2006	12,4	-2,2	0,852
7	2007	8,1	-4,4	0,649
8	2008	9,9	1,9	1,232
9	2009	12,4	2,4	1,246
10	2010	12,6	0,2	1,019

Vývoj hodnot časové řady vykazuje v průběhu sledovaného období značné výkyvy. V prvních třech letech měl průběh ukazatele klesající charakter. V roce 2005 byl zaznamenán značný nárůst hodnoty oproti předchozímu roku a ziskovost vlastního kapitálu dosáhla téměř 15ti %. Do roku 2007 však hodnoty ukazatele klesly téměř na 8 %. Od roku 2008 má rentabilita vlastního kapitálu rostoucí tendenci. Průběh časové řady znázorňuje následující spojnicový graf.



Graf 12: Vývoj rentability vlast. kapitálu r.2001–2010 (Zdroj: Vlastní zpracování dat společnosti)

### Výpočet charakteristik

Jedná se o okamžikovou časovou řadu, proto první charakteristikou, jež budeme počítat, je chronologický průměr, zadaný vzorcem (2). Hodnota chronologického průměru je rovna 9,3 %. Průměrná rentabilita vlastního kapitálu za posledních deset let je tedy přibližně 9,3 %. Druhou charakteristikou je průměr prvních diferencí, který získáme za pomoci vzorce (4). Průměr prvních diferencí se rovná 0,35. Každoročně tedy rentabilita vlastního kapitálu vzrostla průměrně o 0,35 %. Průměrný koeficient růstu, vypočtený dle předpisu (6), je pro tento ukazatel roven 1,03. Hodnota ukazatele během let 2001 až 2010 vzrostla každý rok v průměru o 3 % oproti předchozímu roku. Výkyvy ve vývoji časové řady však snižují informativní hodnotu výše uvedených charakteristik.

### Vyrovnění časové řady a stanovení prognózy

Jak můžeme vidět v graficky znázorněném průběhu časové řady, ukazatel vykazuje v průběhu sledovaného období značné výkyvy. Protože nelze určit trend vývoje časové řady, nenalezneme vhodnou regresní funkci pro vyrovnění časové řady. V důsledku toho není možné ani prognózování budoucího vývoje hodnot vlastního kapitálu pro rok 2011.

### 3 Vlastní návrhy řešení

Nyní přistoupíme k samotnému vyhodnocení situace společnosti na základě výsledků předchozích analýz. Také budou předloženy návrhy postupů v případech, kdy analyzovaný ukazatel nedosahoval zcela ideálních hodnot.

#### 3.1 Celkové zhodnocení

Většina ukazatelů dokazuje, že Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. je ekonomicky prosperující a produktivní společnost vykazující zisk.

Celková aktiva vyjadřující výši majetku, s nímž společnost disponuje, projevily rostoucí tendenci. Výkony, které udávají výši produkce společnosti mají také jednoznačně rostoucí charakter. Přestože vývoj výsledku hospodaření vykazuje značné výkyvy a nepodařilo se najít vhodnou regresní funkci pro vyrovnaní této časové řady, v průběhu sledovaného období nikdy nedosahoval záporných hodnot. Společnost tedy v posledních deseti letech vykazovala pouze zisk. V posledních třech letech navíc hodnoty výsledku hospodaření oproti předchozímu roku vždy vzrostly. Hodnoty obrátu celkových aktiv společnosti jsou v průběhu sledovaného období nižší než spodní hranice doporučených hodnot. Udržení stavu obrátu celkových aktiv v rozmezí doporučených hodnot není podmínkou ekonomické prosperity, nicméně nadbytek aktiv může vést ke vzniku zbytečných nákladů, které mohou snižovat zisk společnosti. Zjištěné hodnoty koeficientu samofinancování vypovídají o tom, že společnost je finančně velmi nezávislá. Mimo krátkodobých závazků, které tvoří většinovou hodnotu cizího kapitálu, je majetek organizace financován z vlastních zdrojů. Vývoj produktivity z přidané hodnoty má v posledních šesti letech rostoucí tendenci, což je pro tento ukazatel velmi dobrý signál. I přes značné výkyvy ve vývoji se rentabilita vlastního kapitálu v posledních šesti letech drží nad hranicí průměrného úročení dlouhodobých vkladů. V posledních třech letech vykazují hodnoty ukazatele růst.

Podmínkou dosažení prognózovaných hodnot ukazatelů je i nadále udržet stávající situaci, protože zvolená regresní funkce musí nadále správně vyjadřovat průběh časové řady příslušného ukazatele.



### 3.2 Návrhy řešení

Navrhovaný postup pro udržení stávajícího trendu výsledku hospodaření, jež vykazuje za poslední tři roky pouze růst, zahrnuje při zvyšování hodnoty výkonů úměrné zvýšení nákladů na výrobu či poskytované služby nebo v lepším případě udržení stávající výše výkonové spotřeby.

Vzhledem k tomu, že hodnota obratu celkových aktiv pod spodní hranicí doporučených hodnot signalizuje nadbytek aktiv, mé doporučení pro optimální vyřešení problému je využít stávajícího majetku společnosti ke zvýšení tržeb. Druhá možnost je snížení objemu celkových aktiv. Dlouhodobý majetek není většinou položkou celkových aktiv a je podmíněčně nutný k produkovaní tržeb. Značnou část oběžných aktiv tvoří krátkodobé pohledávky. Domnívám se tedy, že vymožení alespoň části pohledávek by uvolnilo potřebné množství finančních prostředků, jež by mohla společnost investovat do dalšího rozvoje, a současně by snížilo objem celkových aktiv společnosti.

Koeficient samofinancování vypovídá o tom, že z hlediska finančního krytí majetku je společnost do značné míry samostatná. Společnost tedy nemusí řešit rizika spojená s financováním prostřednictvím cizích zdrojů jako jsou například bankovní úvěry. Pravidlo optimálního podílu financování říká, že ideální podíl vlastních a cizích zdrojů financování majetku je přibližně 50% na 50%. Toto pravidlo je však velmi obecné a při hledání optimálního podílu cizích a vlastních zdrojů financování majetku je třeba dbát na individuální stavy ukazatelů společnosti. Rentabilita vlastního kapitálu vykazuje poměrně dobré hodnoty, nicméně je možné, že pro společnost by bylo výhodnější využití tzv. finanční páky, kdy lze zvýšit ziskovost vlastního kapitálu použitím cizích zdrojů.

Pro udržení průběžného růstu produktivity z přidané hodnoty existují dva přístupy, tedy snížení počtu pracovníků nebo zvyšování přidané hodnoty. Snížení počtu pracovníků je velmi nepravděpodobné a současně by s největší pravděpodobností mělo za následek snížení přidané hodnoty. Proto je mé doporučení stejné jako při udržení rostoucího trendu výsledku hospodaření, tedy pokud možno snížit výkonovou spotřebu nebo při nárůstu výkonů udržet přímo úměrný nárůst výkonové spotřeby. Tímto se zvedne hodnota přidané hodnoty a současně i celého ukazatele.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo provést statistickou analýzu vybraných ukazatelů společnosti Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. za pomoci časových řad v průběhu let 2001 až 2010. Prostřednictvím analýzy těchto ukazatelů jsem chtěla popsat ekonomickou situaci organizace. Ukazatele jsem tedy volila na základě významu pro posouzení celkové hospodářské situace společnosti. Na základě vstupních dat, jejichž zdrojem byly účetní výkazy poskytnuté Ústavem aplikované mechaniky Brno, s.r.o., jsem graficky znázornila a subjektivně zhodnotila vývoj příslušného ukazatele. Pokud to průběh časové řady umožňoval, vyrovnala jsem data vhodnou regresní funkcí a následně jsem také stanovila prognózu pro budoucí vývoj v roce 2011. U většiny zvolených ukazatelů se zdařilo nalézt vhodnou funkci k vyrovnání časové řady a díky tomu mohl být prognózován i vývoj budoucích hodnot ukazatele pro následující rok. Podmínkou dosažení prognózovaných hodnot je udržení současné situace, aby i nadále zvolený trend vystihoval průběh časové řady. Nicméně u některých ukazatelů hodnoty v průběhu sledovaného období kolísaly natolik, že nebylo možné určit trend časové řady a v důsledku toho nebylo možné stanovení prognózy. Přestože ne všechny časové řady měly ideální vývoj hodnot a nepodařilo se najít vhodnou funkci pro vyrovnání dat u všech ukazatelů, výsledky provedených analýz poskytly potřebné informace pro posouzení jednotlivých ukazatelů. Po zhodnocení vývoje ukazatelů jsem dospěla k závěru, že společnost Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o. je ekonomicky stabilní organizace. I přes tento závěr měli některé ukazatele ne zcela ideální průběh, proto jsem předložila návrhy postupů pro zlepšení stavu těchto problémových ukazatelů a také pro udržení hodnot ukazatelů s dobrým průběhem.

Analýza pomocí časových řad je jedinou analýzou, která umožňuje prognózovat budoucí vývoj dat. Nicméně podmínkou správného odhadu budoucího vývoje je možnost nalezení vhodné regresní funkce k vyrovnání zadaných dat, která by správně vystihovala průběh časové řady. V ekonomické oblasti se však často setkáváme s ukazateli, jejichž průběh nemá žádný trend, proto může být snaha o analyzování vybraných ukazatelů časových řad v některých případech bezvýsledná. U vhodně zvolených ukazatelů však může analýza pomocí časových řad poskytnout společnosti důležité informace.

## SEZNAM LITERÁRNÍCH ZDROJŮ

- [1] BLATNÁ, D. *Metody statistické analýzy*. 1.vyd. Praha : Bankovní institut vysoká škola, 2004. 92 s. ISBN 80-7265-062-9
- [2] BUDÍKOVÁ, M. *Průvodce základními statistickými metodami*. 1.vyd. Praha : Grada, 2010. 272 s. ISBN 978-80-247-3243-5
- [3] HINDLS, R.aj. *Statistika pro ekonomy*. 8.vyd. Praha : Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6
- [4] KROPÁČ, J. *Statistika B*. 2.dop. vyd. Brno : Fakulta podnikatelská, VUT v Brně, 2009. 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6
- [5] LANDA, M. *Jak číst finanční výkazy*. 1.vyd. Brno : Computer Press, 2008. 176 s. ISBN 978-80-251-1994-5
- [6] *Účetní výkazy r.2010*. Brno : Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o., 2011
- [7] ZAPLETAL, J. *Úvod do analýzy ekonomických časových řad*. 1.vyd. Brno : PC-DIR Real, 2000. 112 s. ISBN 80-214-1719-6

## SEZNAM ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

- [8] BARTOŠ, V. *Analýza poměrových ukazatelů*. [disk]. 2004-02-26. Učební materiál v podobě prezentace v MS PowerPoint
- [9] *O Ústavu aplikované mechaniky Brno, s.r.o.* [online]. [cit. 2011-05-09]  
Dostupné z: <<http://www.uam.cz/?page=ustav>>
- [10] *Systém IMS, Certifikáty*. [oline]. [cit. 2011-05-09] Dostupné z:  
<<http://www.uam.cz/?page=jakost>>
- [11] *Úplný výpis z obchodního rejstříku*. [online]. [cit. 2011-05-09]. Dostupné z:  
<<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/report?sysinf.vypis.CEK=193718&sysinf.vypis.rozsah=uplny&sysinf.@typ=transformace&sysinf.@strana=report&sysinf.vypis.typ=XHTML&sysinf.vypis.klic=3478cf3c85e64fc7f340bd7da273b377&sysinf.spis.@oddil=C&sysinf.spis.@vlozka=16049&sysinf.spis.@soud=Krajsek%FDm%20soudem%20v%20Brn%EC&sysinf.platnost=23.05.2011>>

- [12] *Výroční zpráva r.2001 – 2009*. [online]. [cit. 2011-01-18] Dostupné z:  
<<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index?sysinf.@typ=sbirka&sysinf.@strana=documentList&vypisListin.@cEkSub=193718&sysinf.klic=3478cf3c85e64fc7f340bd7da273b377&sysinf.spis.@oddil=C&sysinf.spis.@vlozka=16049&sysinf.spis.@soud=Krajsk%FDm%20soudem%20v%20Brn%EC&sysinf.platnost=23.05.2011>>

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Vývoj celkových aktiv v letech 2001 – 2010 .....	29
Graf 2: Vyrovnané hodnoty celkových aktiv a prognóza pro r.2011 .....	31
Graf 3: Vývoj výkonů v letech 2001 – 2010 .....	32
Graf 4: Vrovnané hodnoty výkonů a prognóza pro r. 2011 .....	34
Graf 5: Vývoj výsledku hospodaření za účetní období v letech 2001 – 2010 .....	36
Graf 6: Vývoj obratu celkových aktiv v letech 2001 – 2010.....	38
Graf 7: Vyrovnané hodnoty obratu celkových aktiv a prognóza pro r. 2011 .....	39
Graf 8: Vývoj koeficientu samofinancování r.2001–2010 .....	41
Graf 9: Vyrovnaný koeficient samofinancování a prognóza pro r.2011 .....	42
Graf 10: Vývoj produktivity z přidané hodnoty v letech 2001 – 2010.....	43
Graf 11: Vyrovnaná produktivita z přidané hodnoty a prognóza pro rok 2011 .....	45
Graf 12: Vývoj rentability vlast. kapitálu r.2001–2010.....	47

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Celková aktiva za rok 2001 až 2010 v celých tisících Kč .....	28
Tabulka 2: Zadané a vyrovnané hodnoty celkových aktiv .....	30
Tabulka 3: Výkony vyjádřené v tisících Kč v letech 2001 – 2010.....	32
Tabulka 4: Zadané a vyrovnané hodnoty výkonů v tisících Kč .....	33
Tabulka 5: Výsledek hospodaření za účetní období v tisících Kč r. 2001 – 2010.....	35
Tabulka 6: Obrat celkových aktiv v letech 2001 – 2010 .....	37
Tabulka 7: Koeficient samofinancování v procentech za roky 2001 - 2010 .....	40
Tabulka 8: Produktivita z přidané hodnoty v tisících Kč za roky 2001 – 2010 .....	43
Tabulka 9: Vyrovnané hodnoty produktivity z přidané hodnoty .....	44
Tabulka 10: Rentabilita vlastního kapitálu v procentech za r. 2001 – 2010.....	46

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Rozvaha Ústavu aplikované mechaniky Brno, s.r.o. za roky 2001 – 2010	
Příloha 2: Výkaz zisku a ztrát Ústavu aplikované mechaniky Brno, s.r.o. za roky 2001 – 2010	

<b>Rozvaha</b> (v celých tisících Kč)  <b>IČ</b> <b>60715871</b>				<b>Jméno a příjmení, obchodní firma nebo jiný  název účetní jednotky</b> <b>Ústav aplikované mechaniky Brno,</b> <b>S.r.O.</b> <b>Sídlo nebo bydliště účetní jednotky a místo  podnikání liší-li se od bydliště</b> <b>Veveří 95, 611 00, Brno</b>									
označ		AKTIVA	Číslo řádku	Skutečnost v účetním období									
a		b	c	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		<b>AKTIVA CELKEM (ř. 02 + 03 + 31 + 63)</b>	001	17 443	17 492	18 014	22 155	24 356	27 493	35 439	40 249	37 200	43 752
A.		Pohledávky za upsaný základní kapitál	002										
B.		<b>Dlouhodobý majetek (ř. 04 + 13 + 23)</b>	003	2 387	2 767	2 352	2 867	3 273	4 140	3 432	3 363	3 824	3 321
B.	I.	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek (ř.05 až 12)</b>	004	613	351	156	36	0	207	255	1 221	685	127
B.	I.	1 Zřizovací výdaje	005										
		2 Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	006										
		3 Software	007	613	351	156	36		207	255	1 221	685	127
		4 Ocenitelná práva	008										
		5 Goodwill	009										
		6 Jiný dlouhodobý nehmotný majetek	010										
		7 Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	011										
		8 Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	012										
B.	II.	<b>Dlouhodobý hmotný majetek (ř.14 až 22)</b>	013	1 774	2 416	2 196	2 831	3 273	3 933	3 177	2 142	3 139	3 194
B.	II.	1 Pozemky	014										
		2 Stavby	015										
		3 Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	016	1 774	2 416	2 196	2 831	3 273	3 933	3 177	2 142	3 139	3 194
		4 Pěstitelské celky trvalých porostů	017										
		5 Základní stádo a tažná zvířata	018										
		6 Jiný dlouhodobý hmotný majetek	019										
		7 Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	020										
		8 Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	021										
		9 Oceňovací rozdíl k nabytému majetku	022										
B.	III.	<b>Dlouhodobý finanční majetek (ř. 24 až 30)</b>	023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.	III.	1 Podíly v ovládaných a řízených osobách	024										
		2 Podíly v účetních jednotkách pod podstatným vlivem	025										
		3 Ostatní dlouhodobé cenné papíry a podíly	026										
		4 Půjčky a úvěry - ovládající a řídicí osoba, podstatný vliv	027										
		5 Jiný dlouhodobý finanční majetek	028										
		6 Pořizovaný dlouhodobý finanční majetek	029										
		7 Poskytnuté zálohy na dlouhodobý finanční majetek	030										
C.		<b>Oběžná aktiva (ř. 32 + 39 + 48 + 58)</b>	031	4 551	14 348	15 185	18 582	20 555	22 603	31 208	36 290	32 637	39 531
C.	I.	<b>Zásoby (ř.33 až 38)</b>	032	1 088	1 639	932	505	72	199	554	269	270	330
C.	I.	1 Materiál	033										
		2 Nedokončená výroba a polotovary	034	1 088									

[illegible]

	2	Rezerva na důchody a podobné závazky	088										
	3	Rezerva na daň z příjmů	089										1 145
	4	Ostatní rezervy	090	52									311
B	II.	<b>Dlouhodobé závazky (ř. 92 až 101)</b>	091	0	0	0	0	0	0	0	0	140	193
B	1	Závazky z obchodních vztahů	092										
	2	Závazky - ovládající a řídící osoba	093										
	3	Závazky - podstatný vliv	094										
	4	Závazky ke společníkům, členům družstva a k účastníkům sdružení	095										
	5	Dlouhodobé přijaté zálohy	096										
	6	Vydané dluhopisy	097										
	7	Dlouhodobé směnky k úhradě	098										
	8	Dohadné účty pasivní	099										
	9	Jiné závazky	100										
	0	Odložený daňový závazek	101									140	193
B	III	<b>Krátkodobé závazky (ř. 103 až 113)</b>	102	2 351	1 547	1 642	4 863	4 234	4 634	10 719	12 964	5 524	6 336
B	1	Závazky z obchodních vztahů	103	144	269	193	1 189	696	1 312	6 219	7 611	2 171	1 799
	2	Závazky - ovládající a řídící osoba	104										
	3	Závazky - podstatný vliv	105										
	4	Závazky ke společníkům, členům družstva a k účastníkům sdružení	106										
	5	Závazky k zaměstnancům	107	830	591	445	970	830	968	1 553	1 597	1 013	1 500
	6	Závazky ze sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění	108	635	459	355	732	623	717	1 210	1 123	644	931
	7	Stát - daňové závazky a dotace	109	731	178	523	1 827	1 997	1 541	1 681	2 524	1 611	1 906
	8	Krátkodobé přijaté zálohy	110										
	9	Vydané dluhopisy	111										
	0	Dohadné účty pasivní	112	6	50	122	148	83	96	56	109	85	169
	1	Jiné závazky	113	5		4	-3	5					31
B	IV	<b>Bankovní úvěry a výpomoci (ř. 115 až 117)</b>	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	Bankovní úvěry dlouhodobé	115										
	2	Bankovní úvěry krátkodobé	116										
	3	Krátkodobé finanční výpomoci	117										
C	I.	<b>Časové rozlišení (ř. 119 + 120)</b>	118	57	215	8	4	0	0	0	4	832	915
C	1	Výdaje příštích období	119	57	115	8	4				4	832	915
	2	Výnosy příštích období	120		100								



<b>Výkaz zisku a ztrát</b>			Jméno a příjmení, obchodní firma nebo jiný název účetní jednotky <b>Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o.</b>									
(v celých tisících Kč)			Sídlo nebo bydliště účetní jednotky a místo podnikání liši-li se od bydliště <b>Veverí 95, 611 00, Brno</b>									
Označ.	TEXT	Číslo řádku	Skutečnost v účetním období									
a	b	c	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I.	Tržby za prodej zboží	01										
A.	Náklady vynaložené na prodané zboží	02										
+	<b>Obchodní marže (ř. 01-02)</b>	03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II.	<b>Výkony (ř. 05+06+07)</b>	04	23 832	18 323	19 886	20 573	23 355	23 472	26 946	35 089	33 454	38 709
II. 1	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	05	24 797	17 773	20 593	21 000	23 788	23 344	26 591	35 374	33 453	38 649
2	Změna stavu zásob vlastní činnosti	06	-965	550	-707	-427	-433	128	355	-285	1	60
3	Aktivace	07										
B.	<b>Výkonová spotřeba (ř. 09+10)</b>	08	7 765	6 081	7 737	10 032	12 670	10 797	15 602	16 252	15 129	15 945
B. 1	Spotřeba materiálu a energie	09	3 168	1 309	1 663	1 593	2 310	1 457	1 675	1 619	1 769	1 968
B. 2	Služby	10	4 597	4 772	6 074	8 439	10 360	9 340	13 927	14 633	13 360	13 977
+	<b>Přidaná hodnota (ř. 03+04-08)</b>	11	16 067	12 242	12 149	10 541	10 685	12 675	11 344	18 837	18 325	22 764
C.	<b>Osobní náklady</b>	12	11 739	10 984	11 146	13 212	14 972	16 962	19 210	21 406	23 413	24 151
C. 1	Mzdové náklady	13	8 598	8 049	8 195	9 699	10 943	12 474	14 135	15 800	17 694	17 739
C. 2	Odměny členům orgánů společnosti a družstva	14	22	27	23	9	48					160
C. 3	Náklady na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění	15	2 997	2 798	2 816	3 378	3 839	4 346	4 906	5 440	5 529	5 912
C. 4	Sociální náklady	16	122	110	112	126	142	142	169	166	190	340
D.	Daně a poplatky	17	17	43	41	56	65	68	73	67	17	21
E.	Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	18	1 958	1 156	1 321	1 478	1 624	1 855	2 294	2 636	2 705	2 599
III.	<b>Tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu (ř. 20+21 )</b>	19	22	0	12	152	112	0	261	0	50	0
III. 1	Tržby z prodeje dlouhodobého majetku	20	22		12	152	112		261		50	
2	Tržby z prodeje materiálu	21										
F.	<b>Zústatková cena prodaného dlouhodobého majetku a materiálu (ř. 23+24 )</b>	22	0	0	0	1	0	0	112	0	0	0
F. 1	Zústatková cena prodaného dlouhodobého majetku	23				1			112			
F. 2	Prodaný materiál	24										
G.	Změna stavu rezerv a opravných položek v provozní oblasti a komplexních nákladů příštích období	25	77	-91	-32	-135	155	-155				311
IV.	Ostatní provozní výnosy	26	90	1 076	1 468	5 562	10 051	9 800	12 823	8 698	12 305	10 113
H.	Ostatní provozní náklady	27	161	193	133	239	99	101	106	147	153	244
V.	Převod provozních výnosů	28										
I.	Převod provozních nákladů	29										
*	<b>Provozní výsledek hospodaření</b>											
	<b>//(ř.11-12-17-18+19-22-25+26-27+(-28)-(-29))</b>	30	2 227	1 033	1 020	1 404	3 933	3 644	2 633	3 279	4 392	5 551
VI	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	31										
J.	Prodané cenné papíry a podíly	32										

VII.	1	Výnosy z podílů v ovládaných a řízených osobách a v účetních jednotkách pod podstatným vlivem	34										
VII.	2	Výnosy z ostatních dlouhodobých cenných papírů a podílů	35										
VII.	3	Výnosy z ostatního dlouhodobého finančního majetku	36										
VIII.		Výnosy z krátkodobého finančního majetku	37										
K.		Náklady z finančního majetku	38										
IX.		Výnosy z přecenění cenných papírů a derivátů	39										
L.		Náklady z přecenění cenných papírů a derivátů	40										
M.		Změna stavu rezerv a opravných položek ve finanční obl.	41	45	-52								
X.		Výnosové úroky	42	157	161	80	57	71	143	157	237	158	179
N.		Nákladové úroky	43										
XI.		Ostatní finanční výnosy	44	2	1	1	2		3	10	139	140	6
O.		Ostatní finanční náklady	45	116	142	67	60	112	180	98	130	176	138
XII.		Převod finančních výnosů	46										
P.		Převod finančních nákladů	47										
*		<b>Finanční výsledek hospodaření</b> <b>/(ř.31-32+33+37-38+39-40-41+42-43+44-45-(-46)+(-47))/</b>	48	-2	72	14	-1	-41	-34	69	246	122	47
Q.		<b>Daň z příjmů za běžnou činnost (ř. 50 + 51)</b>	49	810	299	328	387	955	768	706	811	962	1 197
Q.	1	-splatná	50	810	299	328	387	955	768	706	811	954	1 144
Q.	2	-odložená	51									8	53
**		<b>Výsledek hospodaření za běžnou činnost (ř. 30 + 48 - 49)</b>	52	1 415	806	706	1 016	2 937	2 842	1 996	2 714	3 552	4 401
XIII.		Mimořádné výnosy	53	1									
R.		Mimořádné náklady	54									-253	
S.		<b>Daň z příjmů z mimořádné činnosti (ř. 56 + 57)</b>	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S.	1	-splatná	56										
S.	2	-odložená	57										
*		<b>Mimořádný výsledek hospodaření (ř. 53 - 54 - 55)</b>	58	1	0	0	0	0	0	0	0	253	0
T.		Převod podílu na výsledku hospodaření společníkům (+/-)	59										
***		<b>Výsledek hospodaření za účetní období (+/-) (ř. 52 + 58 - 59)</b>	60	1 416	806	706	1 016	2 937	2 842	1 996	2 714	3 805	4 401
****		<b>Výsledek hospodaření před zdaněním (+/-) (ř. 30 + 48 + 53 - 54)</b>	61	2 226	1 105	1 034	1 403	3 892	3 610	2 702	3 525	4 767	5 598